

A Division of TB Wood's Incorporated

X4 Inverter Benutzerhandbuch

Version X4_DE_250507



Brauchen Sie Hilfe?

Das mitgelieferte Handbuch beantwortet die meisten Fragen bezüglich Installation und Inbetriebnahme Ihres Inverters. Sollten Sie dennoch Probleme haben, wählen Sie bitte unsere Hotline.

Europa:

Berges electronic GmbH
Industriestraße 13
D-51709 Marienheide
+49 (0) 22 64 / 17-17

Geschäftszeiten:

8–17 Uhr
Unser Support steht Ihnen auch außerhalb der Geschäftszeiten zur Verfügung:
+49 (0) 22 64 / 17-0

Nordamerika:

888-TBWoods
(888-829-6637)
8 wählen und dann 1 für Hilfe

Geschäftszeiten:

8–17 Uhr Eastern time.
Support steht Ihnen auch außerhalb der Geschäftszeiten zur Verfügung.

Wichtiger Hinweis!

Display-Sprache

Die Geräte werden ab Werk in englischer Display-Sprache ausgeliefert. Um auf die landesspezifische Sprache umzuschalten, siehe Seite 88 („810 Language“).

Display Language

With the parameter „810 Language“ you can select the display language, see page 88.

1 Einleitung

1.1 Produktüberblick

Der X4 Inverter ist kompakt, aber leistungsstark, und somit eine ökonomische und leistungsfähige Lösung für viele industrielle Anwendungen. Das Gerät bietet die Möglichkeit einer Ansteuerung über eine serielle Schnittstelle (Modbus®-Protokoll), kann über ein Bedienfeld einfach konfiguriert werden und verfügt über ein Standard NEMA 4X / IP66-Gehäuse, das eine Installation in einem separaten Gehäuse überflüssig macht.

Die X4-Produktreihe umfasst eine große Auswahl an Modellen für nahezu alle Eingangsspannungen. Gegenwärtig verfügbare Modelle sind in der nachfolgenden Tabelle mit einem „x“ gekennzeichnet (Erläuterung der Modellnummer-Kodierung, siehe Kapitel 2.1 auf Seite 5):

		Eingangsspannung			
Leistung (kW)	**Leistung (PS)**	**115 Vac 1-phasig**	**230 Vac 3-phasig**	**460 Vac 3-phasig**	**575 Vac 3-phasig**
0,75	1	x	x	x	x
1,5	2		x	x	x
2,2	3		x	x	x
4,0	5		x	x	x
5,5	7,5		x	x	x
7,5	10		x	x	x
11	15		x	x	x
15	20		x	x	x
18,5	25		x	x	x
22	30		x	x	x
30	40			x	x
37	50			x	x

1.2 Handbuch-Überblick

Dieses Handbuch enthält technische Daten, Anweisungen für Inempfangnahme und Einbau, Konfigurationsanweisungen, Bedienungsanweisungen sowie Anweisungen zur Fehlerbeseitigung für X4 Inverter.

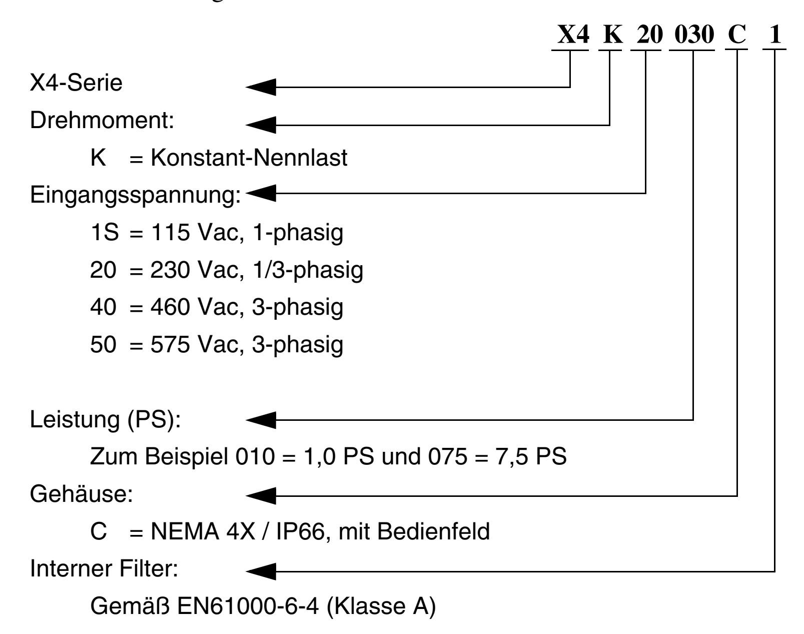
1.3 Bisher erschienene Benutzerhandbuch-Versionen

Datum	Versionsnummer	Änderungen
Juni 2005	1428	Erstausgabe
Oktober 2005	1428B	Geringfügige Korrekturen im gesamten Handbuch. Anpassung der technischen Informationen und Daten
Februar 2006	1428B_D	Erstausgabe.
September 2006	1428C_D	11–22 kW Frequenzumrichter hinzugefügt
25.05.2007	X4_DE_250507	Wichtigste Korrekturen und Ergänzungen gegenüber dem existierendem Handbuch sowie die Typenerweiterung mit den 30 und 37 kW-Modellen.

2 Technische Merkmale

2.1 Aufschlüsselung der Modellnummer

Die Modellnummer des X4 Inverters ist sowohl auf dem Versandetikett als auch auf dem Geräteaufkleber mit den technischen Daten vermerkt. Die darin enthaltenen Informationen lassen sich wie folgt aufschlüsseln:



2.2 Nennleistung und Nennstrom

Nennwerte für 115 Vac

Modellnummer	Nennlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)		Schwerlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)	
	kW	PS	–	115 Vac	–	230 Vac	kW	PS	–	115 Vac	–	230 Vac
X4K1S010C	0,75	1	–	15	–	4,2	0,37	0,5	–	11	0	2,2

Nennwerte für 230 Vac

Modellnummer	Nennlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)		Schwerlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)	
	kW	PS	200 Vac	230 Vac	200 Vac	230 Vac	kW	PS	200 Vac	230 Vac	200 Vac	230 Vac
X4K20010C	0,75	1	5,6	4,8	4,8	4,2	0,37	0,5	2,9	2,5	2,5	2,2
X4K20020C	1,5	2	9	7,8	7,8	6,8	0,75	1	5,6	4,8	4,8	4,2
X4K20030C	2,2	3	12,7	11	11	9,6	1,5	2	9	7,8	7,8	6,8
X4K20050C	4	5	20,2	17,5	17,5	15,2	2,2	3	12,7	11	11	9,6
X4K20075C	5,5	7,5	29,2	25,3	25,3	22	4	5	20,2	17,5	17,5	15,2
X4K20100C	7,5	10	37,2	32,2	37,2	28	5,5	7,5	29,2	25,3	25,3	22
X4K20150C	11	15	52,1	46,4	48,3	42	7,5	10	37,2	32,2	37,2	28
X4K20200C	15	20	68,3	57,4	62,1	54	11	15	52,1	46,4	48,3	42
X4K20250C	18,5	25	82,3	73,8	78,2	68	15	20	68,3	57,4	62,1	54
X4K20300C	22	30	96,0	84,0	92,0	80,0	18,5	25	82,3	73,7	78,2	68,0

HINWEIS: Alle 230 Vac-Modelle können 1-phasig betrieben werden, mit 50% Leistungsreduzierung.

Nennwerte für 460 Vac

Modellnummer	Nennlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)		Schwerlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)	
	kW	PS	380 Vac	460 Vac	380 Vac	460 Vac	kW	PS	380 Vac	460 Vac	380 Vac	460 Vac
X4K40010C	0,75	1	3	2,4	2,4	2,1	0,37	0,5	1,6	1,3	1,3	1,1
X4K40020C	1,5	2	5,2	3,9	3,8	3,4	0,75	1	3	2,4	2,4	2,1
X4K40030C	2,2	3	7,2	5,6	5,1	4,8	1,5	2	5,2	3,9	3,8	3,4
X4K40050C	4	5	12	8,8	8,9	7,6	2,2	3	7,2	5,6	5,1	4,8
X4K40075C	5,5	7,5	15	12,8	12	11	4	5	12	8,8	8,9	7,6
X4K40100C	7,5	10	19,7	16,3	15,6	14	5,5	7,5	15	12,8	12	11
X4K40150C	11	15	30,9	25,8	23	21	7,5	10	19,7	16,3	15,6	14
X4K40200C	15	20	40	33,3	31	27	11	15	30,9	25,8	23	21
X4K40250C	18,5	25	46,3	40	37	34	15	20	40	33,3	31	27
X4K40300C	22	30	57,5	47,8	43	40	18,5	25	46,3	40	37	34
X4K40400C	30	40	73,2	62,4	61	52	22	30	57,5	47,8	43	40
X4K40500C	37	50	82	78	71	65	30	40	73,2	62,4	61	52

Nennwerte für 575 Vac

Modellnummer	Nennlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)		Schwerlast		Eingangs-strom (A)		Ausgangs-strom (A)	
	kW	**PS**	**–**	**575 Vac**	**–**	**575 Vac**	**kW**	**PS**	**–**	**575 Vac**	**–**	**575 Vac**
X4K50010C	0,75	1	–	2,0	–	1,7	0,37	0,5	–	1,2	–	0,9
X4K50020C	1,5	2	–	3,6	–	2,7	0,75	1	–	2,0	–	1,7
X4K50030C	2,2	3	–	5,0	–	3,9	1,5	2	–	3,6	–	2,7
X4K50050C	4	5	–	7,6	–	6,1	2,2	3	–	5,0	–	3,9
X4K50075C	5,5	7,5	–	10,4	–	9,0	4	5	–	7,6	–	6,1
X4K50100C	7,5	10	–	14,1	–	11,0	5,5	7,5	–	10,4	–	9,0
X4K50150C	11	15	–	23	–	17	7,5	10	–	14,1	–	11
X4K50200C	15	20	–	31	–	22	11	15	–	23	–	17
X4K50250C	18,5	25	–	37	–	27	15	20	–	31	–	22
X4K50300C	22	30	–	39,5	–	32	18,5	25	–	37	–	27
X4K50400C	30	40	–	49	–	41	22	30	–	39,5	–	32
X4K50500C	37	50	–	58		52	30	40	–	49	–	41

2.3 Erforderliche Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur für Betrieb	–10 °C bis +40 °C –10 °C bis +35 °C für die Modelle 2003, 2005 und 5005
Lagertemperatur	–20 °C bis +65 °C
Luftfeuchtigkeit	0% bis 95% ohne Kondensierung
Höhe	1000 m ohne Leistungsreduzierung
Maximalvibration	gemäß EN50178 (1g @ 57–150 Hz)
Lärmpegel	Max. 80 dba Schallleistung bei 1 m Abstand
Kühlung	Modelle mit 0,75–4,0 kW: natürliche Konvektion Modelle mit 5,5–37 kW: Belüftung Hinweis: 575 Vac 4,0 kW-Modell verfügt über einen Lüfter.

2.4 Elektrische Spezifikationen

Eingangsspannung	X4K1Sx-Modelle: 115 Vac 1-phasig, ±10% X4K2x-Modelle: 200–230 Vac, 1/3-phasig, ±15% X4K4x-Modelle: 380–460 Vac, 3-phasig, ±15% X4K5x-Modelle: 575 Vac, 3-phasig, ±15%			
Netzfrequenz	50 / 60 Hz ±2 Hz			
Eingangsleistung kVA (max.)	10-fache Nennleistung in kVA (siehe auch den folgenden Hinweis)			
DC-Bus-Spannung für: Überspannungsauslösung Aktivierung der dyn. Bremse Nenn-Unterspannungsauslösung	115 Vac-Modelle 406 Vdc 388 Vdc 199 Vdc	230 Vac-Modelle 406 Vdc 388 Vdc 199 Vdc	460 Vac-Modelle 814 Vdc 776 Vdc 397 Vdc	575 Vac-Modelle 1017 Vdc 970 Vdc 497 Vdc
Steuerungssystem	V/Hz oder SVC Trägerfrequenz = 1–16 kHz, programmierbar			
Ausgangsspannung	0–100% der Netzspannung, 3-phasig			
Überlastbarkeit	120% des Nennlast-Effektivstroms für 60 Sek. 150% des Schwerlast-Effektivstroms für 60 Sek.			
Frequenzbereich	0,1–400 Hz			
Frequenzstabilität	0,1 Hz (digital), 0,1% (analog) über 24 Std. ±10 °C			
Frequenzeinstellung	Über Bedienfeld oder externes Signal (Sollwertvorgabe 0–5 Vdc; 0–10 Vdc; 0–20 mA oder 4–20 mA) ODER über eine Impulsfolge bis 100 kHz			

HINWEIS: *Nennleistung = Nennspannung × Nennstrom × 1,732*

2.5 Steuerungscharakteristika

Vin1-Sollwert	0–5/10 Vdc, 0/4–20 mAdc (250 Ω Last) 6FS Eingangs-Impulsfolge, 0–1/10/100 kHz Impulseingang, Umkehrfunktion, 0–5–10 Bipolareingang, Drahtbrucherkennung. Einstellung des Variationsbereichs und der Abweichung.
Vin2-Sollwert	0–5/10 Vdc, 0–5–10 Bipolareingang, Umkehrfunktion, Drahtbrucherkennung, Regelung des Variationsbereichs und der Abweichung. Programmierbar für Sollfrequenz oder Stromgrenzwert.
Cin-Sollwert	0/4–20 mAdc (50 Ω Last), Umkehrfunktion, Regelung des Variationsbereichs und der Abweichung. Programmierbar für Sollfrequenz oder Stromgrenzwert.
Bezugsspannung	10 Vdc (max. 10 mAdc)
Digitaleingänge – 10	Off = 0 bis 3 Vdc; On = 10 bis 32 Vdc (Pull-Up-Logik), wählbar zwischen Pull-Up- und Pull-Down-Logik
Versorgungsspannung für Digitaleingänge	24 Vdc (max. 150 mAdc)
Festfrequenzen	3 Eingänge für sieben Festfrequenzen (wählbar)
Digitalausgänge	2 SPDT Relaisausgänge – 130 Vac, 1 A/250 Vac, 0,5 A 2 Open-Kollektor-Ausgänge, jeweils 50 mA
Digitale Ausgangsimpulsfolge	Open-Kollektor-Ausgangsimpulsfolge proportional zur Ausgangsfrequenz
Vmet-Analogausgang	0 bis10 Vdc (max. 5 mAdc)
Imet-Analogausgang	0–20 mAdc-Ausgabe an eine 500 Ω-Last (max.)
DC-Haltebremsung / -Gleichstrombremsung	Bei Start, Stopp, über eine für Strom und Zeit einstellbare Frequenz, oder über kontinuierliche DC-Injektion über Digitaleingang.
Ausgangs-Stromgrenzwert	Vier Quadranten-Einstellung von 5 bis 150%
Geschwindigkeitsrampen	Primäre und alternative Rampen einstellbar von 0,1 bis 3200,0 Sek.
Spannungsverstärkung	Festwert einstellbar von 0 bis 50% oder Auto-Verstärkung
Spannungscharakteristik (V/Hz)	Linear, Pumpe, Lüfter oder 2-teilig-linear
Zeitlich festgelegte Überlastung	Einstellbare inverse Zeitauslösung (Abscherstift, 30 Sek., 60 Sek., 5 Min.), Standard- oder Inverter-Motoren
Schutzmerkmale	Überstrom, Überspannungsfehler, Erdschluss, Kurzschluss, Überlast der dynamischen Bremse, Antriebstemperatur, Verdrahtungsfehler, zeitlich festgelegte Inverterüberlastung, Eingangsspannungsqualität, Überspannungsdurchgang
Program Sequence Logic Controller (PSLC)	9-Schritt-PLC-Funktionalität zur Steuerung der Geschwindigkeit, Richtung, sowie der Rampen auf Grundlage von Zeit, Analogeingang, Digitaleingang oder Impulseingang.
Serielle Kommunikation	Standard Modbus: RTU oder ASCII

2.6 Abmessungen und Gewicht

Im Folgenden sind die Abmessungen und Gewichte der X4-Modelle der Gehäusegrößen 0, 1, 2 und 3 aufgelistet. In den schematischen Darstellungen auf den Seiten 11 bis 14 sind die Dimensionen A bis Q eingezeichnet.

Baugröße		0			1			2			3		
Spannung (V)		115	230	460	230	460	575	230	460	575	230	460	575
KW		0,75	0,75–2,2		4,0–5,5	4,0–7,5	0,75–7,5	7,5–11	11–22		15–22	30–37	
PS		1	1–3		5–7,5	5–10	1–10	10–15	15–30		20–30	40–50	
Baugröße in mm	A	241			301			442			514		
	B	165			221			275			288		
	C (ohne Filter)	155			167			201			298		
	C1 (mit Filter)	–			216			251			303		
	D	215			280			419			489		
	E	145			200			248			200		
	F	6,7			7,2			8,7			7,1		
	G	97			103			120			198		
	H	70			–			–			–		
	J	49			59			73			24		
	K	72			100			123			77		
	L	95			141			175			–		
	M	21			25,5			32			40,5		
	N	–			–			25			25,5		
	P	–			–			–			40,5		
	Q	–			–			–			175		
Gewicht (kg)		3,9			6,4			13,4			22,7		

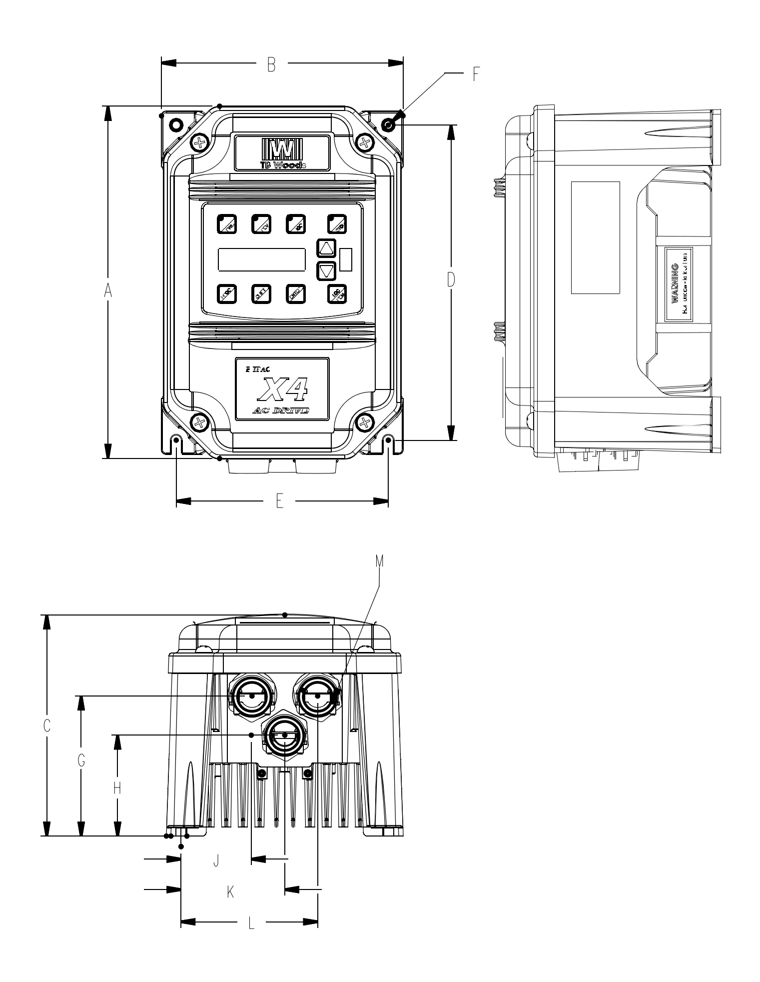
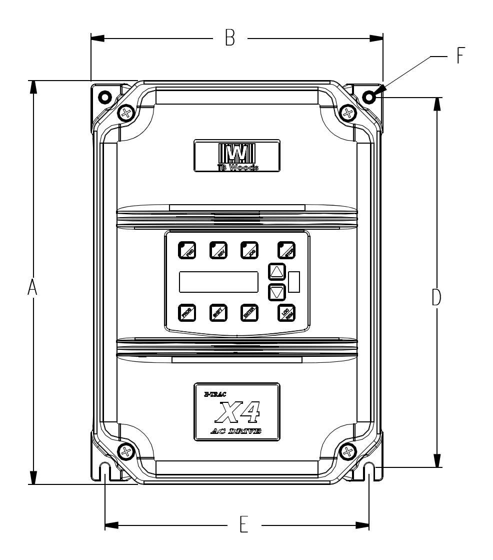
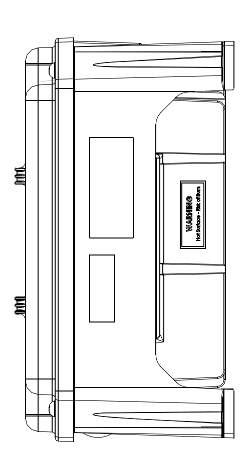


Abbildung 2.1: X4-Modelle der Gehäusegröße 0





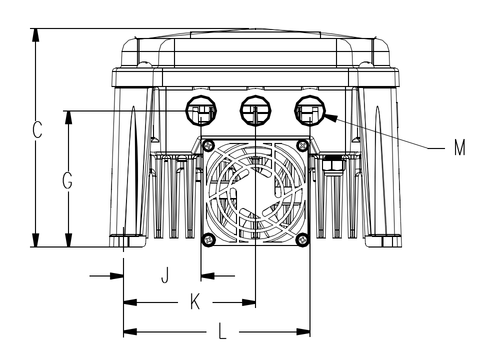
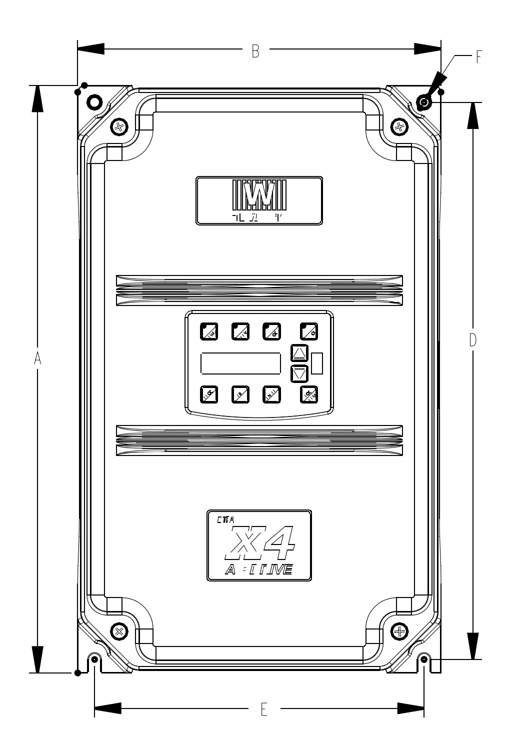
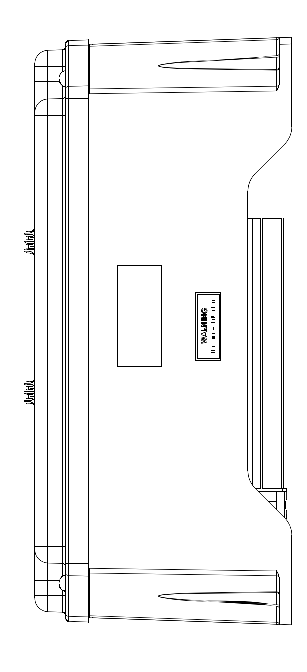


Abbildung 2.2: X4-Modelle der Gehäusegröße 1





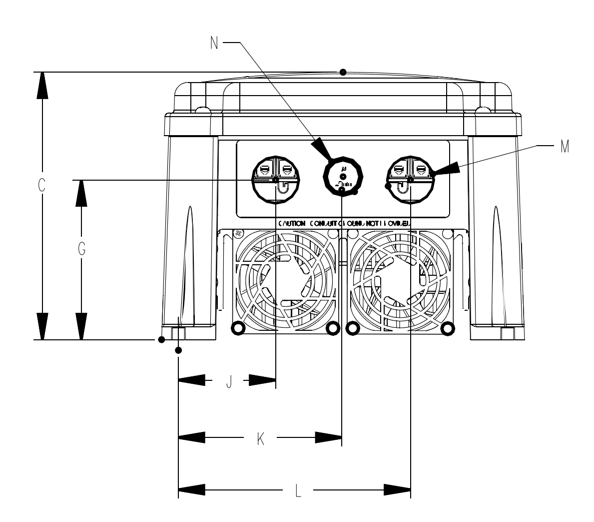


Abbildung 2.3: X4-Modelle der Gehäusegröße 2

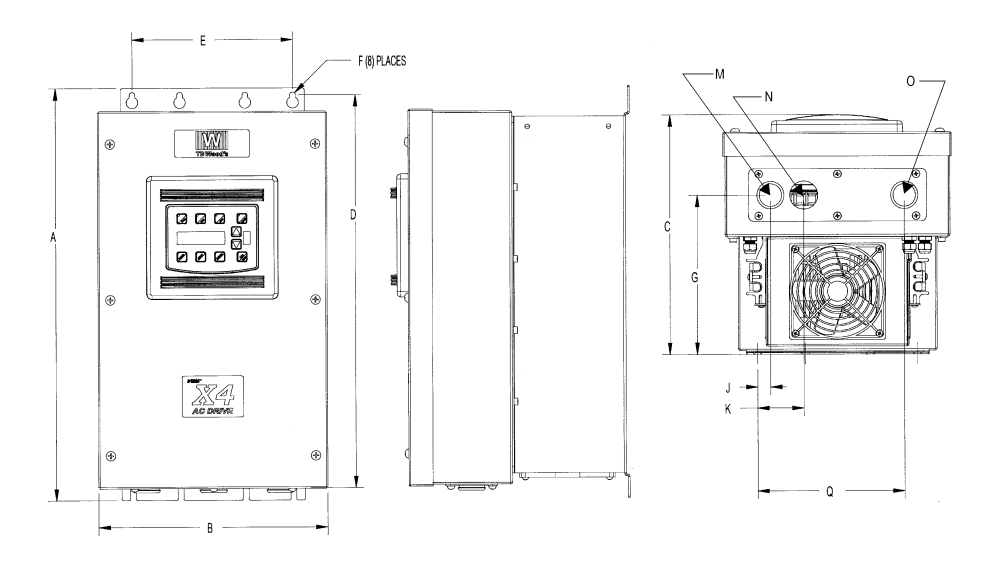


Abbildung 2.4: X4-Modelle der Gehäusegröße 3

3 Inempfangnahme und Installation

3.1 Prüfung bei Empfang

Überprüfen Sie den X4 Inverter vor der Lagerung oder Installation gründlich auf mögliche Versandschäden. Gehen Sie nach Inempfangnahme folgendermaßen vor:

1. Packen Sie den Inverter aus und überprüfen Sie diesen auf äußere Versandschäden. Sollten Sie Schäden feststellen, benachrichtigen Sie bitte das Lieferunternehmen sowie Ihren Verkaufsvertreter.
2. Entfernen Sie die Abdeckung und überprüfen Sie den Inverter auf sichtbare Schäden oder Fremdkörper. (Die Anordnung der Schrauben ist in Abbildung 3.1 auf Seite 16 abgebildet.) Überprüfen Sie, ob sämtliche Befestigungselemente und Klemmanschlüsse richtig und fest sitzen, und ob diese unbeschädigt sind.
3. Lesen Sie den Geräteaufkleber mit den technischen Daten und überprüfen Sie, ob die angegebene Leistung und Eingangsspannung für Ihre Anwendung geeignet ist.
4. Sofern Sie den Inverter nach Inempfangnahme lagern, legen Sie diesen zurück in die Originalverpackung und lagern Sie ihn an einem sauberen, trockenen Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung und korrodierende Dämpfe. Die Umgebungstemperatur muss zwischen –20 °C und +65 °C liegen.

⚠ VORSICHT

GEFAHR VON MATERIALSCHÄDEN

Betreiben oder installieren Sie keine beschädigten Inverter.

Missachtung dieser Anweisung kann zu Verletzungen oder Schäden an Geräten führen.

3.2 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

Eine fehlerhafte Installation wird die Lebensdauer des X4 Inverters deutlich reduzieren. Treffen Sie bei der Auswahl eines geeigneten Installationsortes folgende Vorsichtsmaßnahmen. **Mißachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann dazu führen, dass die Gewährleistung erlischt!**

- Installieren Sie den Inverter nicht an Orten hoher Temperatur, hoher Luftfeuchtigkeit und starker Vibration. Installieren Sie den Inverter nicht an Orten, die durch korrosive Gase und Flüssigkeiten, sowie durch

Staub oder metallische Partikel in der Luft verunreinigt sind. Näheres über die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte sowie die maximal zulässige Vibration erfahren Sie in Kapitel 2.

- Den Inverter nicht in der Nähe von wärmestrahlenden Elementen oder in direktem Sonnenlicht installieren.
- Montieren Sie den Inverter in vertikaler Lage und achten Sie darauf, dass ein ungehinderter Luftstrom zu den Kühllamellen gewährleistet ist.
- Der Inverter generiert Wärme. Um das Gerät muss genügend Platz zur Wärmeableitung frei bleiben.

3.3 Verschraubung der Abdeckung und erforderliche Drehmomente

Die Anordnung der Schrauben für die Abdeckung des X4 ist in Abbildung 3.1 abgebildet. Der erforderliche Drehmomentbereich für die Abdeckungen der Größe 0 und 1 beträgt 2–3 Nm.



Abbildung 3.1: Verschraubung der X4-Abdeckung und Schraubenanordnung

Die Drehmomente für die Steuerklemmen und Netzstromklemmen sind im Kapitel „Allgemeine Informationen zur Verdrahtung“ auf der Seite 18 aufgelistet.

3.4 Fertigungsnummer

Um festzustellen ob der Frequenzumrichter innerhalb des Garantiezeitrahmens ist, überprüfen Sie bitte die Angaben auf dem Barcodeaufkleber oder dem Typenschild.

- yywwxxxx = yy ... Jahr der Herstellung
- ww ... Woche der Herstellung
- xxxx ... Durchlaufende Nummer während der Woche

3.5 Kabeleinführungen

Der X4 Frequenzumrichter ist geeignet für den Gebrauch in Feuchträumen und kann auch mit einem Hochdruckreiniger mit einem maximalen Druck von 70 Bar bei einem Mindestabstand von 15 cm gereinigt werden. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass die verwendeten Kabelverschraubungen diesen Anforderungen entsprechen. Wassereintritt durch nicht geeignete oder falsch montierte Kabelverschraubungen führen zum Garantieverlust.

3.6 Kondensation

Das Reinigen des Frequenzumrichters kann zu Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen inner- und außerhalb des Frequenzumrichters führen. Dieser Effekt wir besonders verstärkt, wenn der Frequenzumrichter in einer kalten Umgebung eingesetzt ist und mit heißem Wasser gereinigt wird. Um diesen Effekt zu vermeiden, sollte sichergestellt sein, dass im Inneren des Frequenzumrichters keine Luftzirkulation auftritt. Vergewissern Sie sich daher, dass alle Kabelverschraubungen fest angezogen sind.

4 Anschlüsse

In diesem Kapitel wird der Anschluss der Leistungs- und Steuerungsverdrahtung an den X4 Inverter beschrieben.

⚠ GEFAHR

LEBENSGEFÄHRLICHE SPANNUNG

- Bevor Sie den X4 Inverter installieren oder betreiben ist es notwendig, dass Sie das gesamte Handbuch gelesen und verstanden haben. Installations-, Einricht-, Reparatur- und Wartungsarbeiten am Inverter dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Unterbrechen Sie vor allen Instandhaltungsarbeiten am Inverter zunächst die Stromzufuhr. **WARTEN SIE 5 MINUTEN** bis sich die DC-Bus-Kondensatoren entladen haben.
- Bei anliegender Spannung **NIEMALS** die DC-Bus-Kondensatoren kurzschließen oder unabgeschirmte Bauteile oder die Klemmen der Anschlussleiste berühren.
- Vor Anlegen der Betriebsspannung oder Starten und Stoppen des Inverterbetriebs müssen alle Abdeckungen installiert sein.
- Der Kunde hat dafür Sorge zu tragen, dass alle gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Erdung der Geräte eingehalten werden.
- Zahlreiche Teile des Inverters, einschließlich Leiterplatten, arbeiten mit Netzspannung. **NICHT BERÜHREN.** Ausschließlich elektrisch isoliertes Werkzeug verwenden.

Treffen Sie vor Instandhaltungsarbeiten am Inverter folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Unterbrechen Sie jegliche Stromzufuhr.
- Bringen Sie am Netzschalter einen Aufkleber mit der Aufschrift „**NICHT EINSCHALTEN**“ an.
- Verriegeln Sie den Netzschalter bei unterbrochener Stromzufuhr.

Missachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen führt zu schweren körperlichen Verletzungen bis hin zum Tod durch Stromschlag oder Verbrennung.

4.1 Allgemeine Informationen zur Verdrahtung

Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Installationsverkabelung mindestens entsprechend den Normen der NEC vorgenommen wird. Gegegebenenfalls sind örtliche Vorschriften einzuhalten, die diese Anforderungen noch überschreiten.

4.1.1 Verfahrensweise bei der Verdrahtung

Beachten Sie beim Anschließen der Betriebsspannung und der Steueranschlüsse folgende Vorsichtsmaßnahmen:

- Schließen Sie niemals eine Eingangs-Wechselspannung an die Motoranschlussklemmen T1/U, T2/V oder T3/W an. Dies würde den Inverter beschädigen.
- Die Leistungsverdrahtung zum Motor muss den größtmöglichen Abstand zu allen übrigen Leistungsverdrahtungen haben. Diese Verdrahtungen nicht im gleichen Leitungskanal verlegen. Durch einen möglichst großen Abstand wird die Wahrscheinlichkeit elektrischer Interferenz zwischen Stromkreisen minimiert.
- Sich kreuzende Stromkabel und Steuerungskabel müssen immer rechtwinklig verlegt sein.
- Außerdem muss die Steuerungsverdrahtung und Leistungsverdrahtung getrennt geführt werden. Da die vom Inverter gelieferte Spannung hohe Frequenzen aufweist und Interferenzen mit anderen Geräten verursachen kann, dürfen Steuerungskabel und Leistungs- oder Motorverdrahtung nicht nebeneinander oder in dem gleichen Kabelkanal geführt werden.

4.1.2 Leistungsverdrahtung

Leistungsverdrahtung bezeichnet die Netzanschlüsse und Lastanschlüsse an den Klemmen L1/R, L2/S, L3/T bzw. T1/U, T2/V, T3/W. Auswahl geeigneter Kabel:

1. Nur von VDE, UL oder CUL zugelassene Leitungen verwenden.
2. Für 230 Vac-Systeme muss die Nennspannung der Kabel mindestens 300 V betragen, und für 460 oder 575 Vac-Systeme mindestens 600 V (Kabelklasse 1).
3. Der Leitungsquerschnitt muss für einen konstanten Strom in Höhe von 125% des Nenneingangsstroms des Inverters ausgelegt sein. Die Kabel müssen aus Kupfer bestehen und eine 75 °C-Nennisolierung aufweisen (Auswahl aus Kabeltabellen). Für die 5,5 und 11 kW, 230 Vac-Modelle und das 22 kW 460 Vac-Modell müssen zur Erfüllung der UL-Anforderungen Kabel mit 90 °C-Isolierung eingesetzt werden. Die Nenn-Dauerleistung des Inverters ist in Kapitel 2 aufgeführt.

4. Die Erdung ist gemäß VDE, NEC und CEC auszuführen. Beim Einsatz mehrerer X4 Inverter nebeneinander muss jeder einzelne geerdet sein. Zur Entstörung sollte ein zentraler Erdungspunkt verwendet werden (z.B. Potenzial-Ausgleichschiene oder zentral am Entstörfilter). Von diesem Punkt aus werden die Erdungsleitungen **sternförmig** zu den jeweiligen Anschlüssen geführt. Leiterschleifen der Erdung sind unzulässig und können zu unnötigen Beeinflussungen führen.

Die Daten zur Leistungsverdrahtung sind in Tabelle 4.1 aufgelistet.

Tabelle 4.1: Spezifikationen der Leistungsklemmen

X4 Größe	Technische Daten
Größe 0	1,36 Nm Nenndrehmoment ***oder*** 1,47 Nm Maximaldrehmoment 1,5–4 mm^2 (11–15 AWG-Kabel)
Größe 1	1,8 Nm Nenndrehmoment ***oder*** 2,0 Nm Maximaldrehmoment 1,5–10 mm^2 (7–15 AWG-Kabel)
Größe 2	3,4 Nm Nenndrehmoment 10–16 mm^2 (5–7 AWG-Kabel)
Größe 3	4,0 Nm Nenndrehmoment 25 mm^2 (3 AWG-Kabel)

HINWEIS: *Der Leitungstyp ist vom Hersteller nicht spezifiziert. Manche Leitungstypen entsprechen nicht den Bedingungen der Leistungsverdrahtung und des Biegeradius des Antriebs.*

4.1.3 Steuerungsverdrahtung

Steuerungsverdrahtung bezeichnet die Kabelanschlüsse an der Steuerungsklemmleiste. Beachten Sie die folgenden Kriterien bei der Auswahl geeigneter Steuerkabel:

1. Um Fehlbetrieb oder eine Falschauslösung durch elektrische Störungen zu vermeiden, sollten abgeschirmte Leitungen verwendet werden.
2. Nur von VDE, UL oder CUL zugelassene Leitungen verwenden.
3. Für 230 Vac-Systeme muss die Nennspannung der Kabel mindestens 300 V betragen, und für 460 oder 575 Vac-Systeme mindestens 600 V.

Die Daten zur Steuerungsverdrahtung sind in Tabelle 4.2 aufgelistet.

Tabelle 4.2: Spezifikationen der Steuerklemmen

X4 Größe / Modelle	Technische Daten
Alle Größen / Modelle	0,5 Nm Maximaldrehmoment 0,2–4 mm^2 (12–24 AWG-Kabel)

4.2 Anforderungen an die Netzzuleitung

4.2.1 Eingangsspannung

Die zulässige Schwankung der Eingangswechselspannung für Ihr X4-Modell ist in der Tabelle für Nennleistung und Nennstrom in Kapitel 2.2 aufgeführt. Wenn die Versorgungsspannung die in der Tabelle angegebenen Grenzwerte überschreitet, wird am Inverter entweder ein Überspannungs- oder ein Unterspannungsfehler ausgelöst.

Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den X4 Inverter bei niedriger Netzspannung betreiben.

Bei 208 Vac Netzspannung wird ein Gerät der X4 2000-Serie beispielsweise tadellos arbeiten, jedoch ist die maximale Ausgangsspannung auf 208 Vac begrenzt. Ist ein Motor mit einer Nennspannung von 230 Vac angeschlossen, wird es zu größeren Motorströmen und stärkerer Erwärmung kommen.

Achten Sie deshalb darauf, dass die Nennspannung des Motors mit der anliegenden Netzspannung übereinstimmt.

4.2.2 Verwendung von Trenntransformatoren und Netzdrosseln

In nahezu allen Fällen kann der X4-Inverter direkt an die Stromversorgung angeschlossen werden. In den folgenden Fällen jedoch sollte ein entsprechend ausgelegter Trenntransformator oder eine Netzdrossel eingesetzt werden, um das Risiko einer Fehlfunktion oder Beschädigung des Umrichters zu minimieren:

- Wenn die Leitungskapazität die Anforderungen des Umrichters übersteigt (siehe Abschnitt 4.2.3).
- Wenn in der Spannungsquelle des Umrichters Kondensatoren zur Blindleistungsregelung eingesetzt werden.
- Wenn es in der Spannungsquelle zu gelegentlichen Unterbrechungen oder Spannungsspitzen kommt.
- Wenn mit derselben Spannungsquelle auch große andere Geräte (beispielsweise Gleichstromantriebe) gespeist werden, die Regelgleichrichter enthalten.

Tabelle 4.3: Dimensionierung des Trenntransformators

Inverter kW	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
Inverter PS	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50
Transformator kVA	2	4	5	9	13	18	23	28	36	42	57	70

4.2.3 Leitungskapazität

Wenn die Wechselstromversorgung des X4-Antriebs mehr als zehnmal so groß wie der in Tabelle 4.3 angegeben kVA-Nennwerts ist, wird ein Trenntransformator oder eine Netzdrossel empfohlen. Zur Bemessung der Drossel erkundigen Sie sich bei BERGES.

HINWEIS: *X4 Inverter sind geeignet für Schaltungen, die bei einer Spannung von 10% über dem maximalen Nennwert einen effektiven symmetrischen Strom von maximal 65.000 A liefern.*

4.2.4 Phasenunsymmetrie

Phasenunsymmetrie der Eingangswechselspannung kann zu unsymmetrischen Strömen und einer starken Wärmeentwicklung in den Eingangs-Gleichrichterdioden und DC-Bus-Kondensatoren des Inverters führen. Phasenunsymmetrie kann außerdem Motoren beschädigen, die direkt ans Netz angeschlossen sind. Phasenunsymmetrie darf 2% der Nennspannung nicht überschreiten.

⚠ VORSICHT

GEFAHR VON MATERIALSCHÄDEN

Verwenden Sie niemals Leistungsfaktorkorrektur-Kondensatoren an den Motoranschlussklemmen T1/U, T2/V oder T3/W des Inverters. Dies würde die Halbleiter beschädigen.

Missachtung dieser Anweisung kann zu Verletzungen oder Schäden an Geräten führen.

4.2.5 Einphasenbetrieb

230 Vac X4 Invertermodelle sind sowohl für Dreiphasen- als auch Einphasenwechselstrom geeignet. Bei Betrieb mit Einphasenstrom können Sie die benötigten zwei Eingangsklemmen für die Netzspannung frei wählen. Der Ausgangsstrom des Geräts ist in jedem Fall 3-phasig.

Ein zuverlässiger Wert für die Leistungsreduzierung sollte mit 50% des Nennstromes angenommen werden. Wenden Sie sich bitte an BERGES bei besonderen Applikationen, um hier den exakten Wert der Leistungsreduzierung für Ihr Modell zu erfahren.

4.2.6 FI-Schutzschalter

X4 Inverter mit 115 Vac Nennspannung sind **nicht** für den Betrieb mit FI-Schutzschaltern ausgelegt. FI-Schutzschalter sind für die häusliche Anwendung bestimmt, um Personal vor Ableitungsstrom zur Erde zu schützen. Die meisten FI-Schutzschalter lösen bereits bei 5 mA Leckstrom aus. Für einen Inverter sind jedoch Leckströme von 30–60 mA nicht ungewöhnlich.

4.2.7 Motorkabellänge

Die Entfernung zwischen dem X4-Antrieb und dem Motor sollte nicht größer sein als 300 Meter. Wenn die Kabel bis zu den Motoranschlüssen länger sind als 30 Meter, kann dies ohne Verwendung eines Ausgangsfilters zu Spannungsbelastungen für die Motorwicklungen führen, die beim Zwei- bis Dreifachen der Nennwerte liegen. Zu Kompatibilitätsfragen bitte den Motorhersteller kontaktieren. Netzstörungen und Interferenzen können bei jeder Verdrahtungslänge auftreten. Die Trägerfrequenz für den Inverter sollte außerdem über **Parameter 803 (PWM Frequency)** reduziert werden.

Aufgrund von kapazitiven Strömen zur Erde kann es zu Störungsauslösungen kommen.

Bei bestimmten Anwendungen kann aufgrund des Kabeltyps, Motortyps oder der Kabelanordnung die Kabellänge begrenzt sein. Wenden Sie sich für weiter Informationen bitte an BERGES und den Motorhersteller.

4.2.8 Motorschütz im Ausgang des Frequenzumrichters

Es gibt Anwendungen die es aus Sicherheitsgründen erforderlich machen, dass ein Motorschütz zwischen dem Ausgang des Frequenzumrichters und dem Motor installiert werden muss. Das Öffnen oder Schließen des Motorschützes während der Startfreigabe des Frequenzumrichters kann zu einem fehlerhaften Abschalten und in ungünstigen Fällen sogar zu einem Defekt des Frequenzumrichters führen. Es sollte daher sichergestellt sein, dass die Kontakte des Motorschützes erst geöffnet werden können, wenn vorher die Freigabe (Klemme EN) an dem Frequenzumrichter geöffnet wurde. Für weitere Informationen sprechen Sie bitte die Firma Berges electronic an.

4.3 Klemmen an der Anschlussleiste des X4

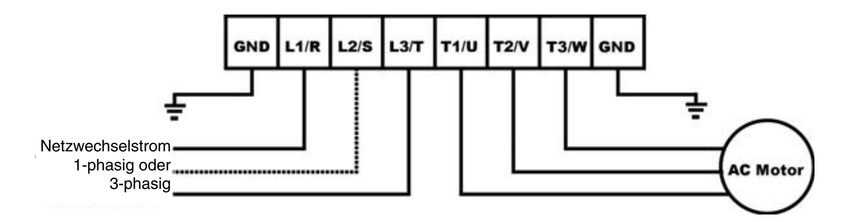
4.3.1 Beschreibung der Klemmen

In der folgenden Tabelle sind die Leistungsklemmen des X4 beschrieben.

Tabelle 4.4: Beschreibung der Leistungsklemmen

Klemme	Beschreibung
L1/R (L) L2/S L3/T (N)	Dies sind die Netzanschlussklemmen für die Eingangsspannung. Bei den 115 und 230 Vac Einphasenwechselstrom-Modellen mit einer Leistung von 0,75 bis 4,0 kW können die zwei benötigten Klemmen frei gewählt werden. Siehe auch Abbildung 4.1 auf Seite 24.
T1/U T2/V T3/W	Dies sind die Motoranschlussklemmen.

Beachten Sie, dass die Klemmleiste eine Erdungsklemme hat (s. Abbildung 4.1). Auf Seite 26 erhalten Sie nähere Informationen über die dynamische Bremsung.



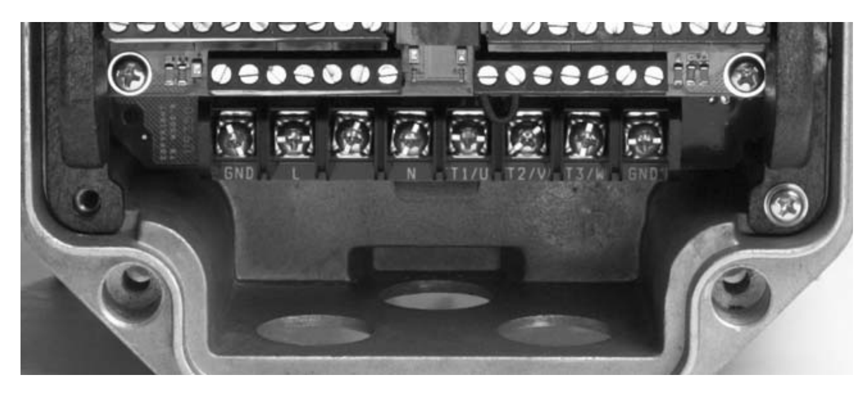


Abbildung 4.1: Leistungsklemmen Baugröße 0

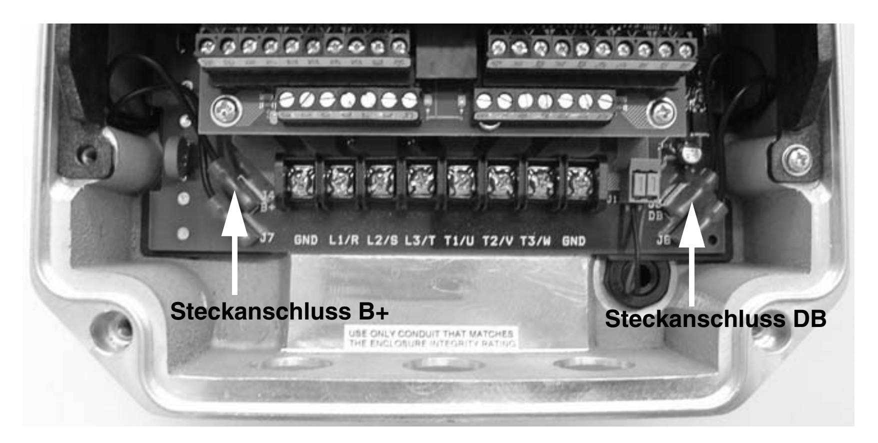


Abbildung 4.2: Leistungsklemmen Baugröße 1

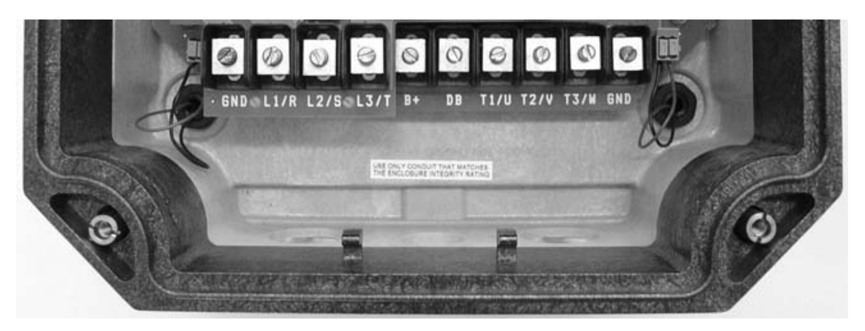


Abbildung 4.3: Leistungsklemmen Baugröße 2 und 3

4.3.2 Typische Anschlüsse

Die Anforderungen an die anzuschließende Netzleitung sind in Kapitel 4.2 ab Seite 21 beschrieben.Wenn Sie den Erdschluss testen, achten Sie darauf, nicht versehentlich eine Motorleitung (T1/U, T2/V oder T3/W) mit einer Eingangsphase (L1/R, L2/S oder L3/T) kurzzuschließen.

Der Eingangswechselstrom muss unter Berücksichtigung aller geltenden Vorschriften über Sicherungen oder einen Trennschalter angeschlossen werden. Der X4 Inverter kann für 60 Sek. einer Überlastung von 150% der Schwerlast und 120% der Nennlast standhalten.

Sicherungen und Eingangsschutz des Inverters müssen stets den CE-Richtlinien, UL-NEC (National Electric Code)- und CEC (Canadian Electric Code)-Anforderungen genügen. Alle in Tabelle 4.5 aufgelisteten Sicherungsgrößen sind lediglich Richtwerte. Ausschlaggebend sind die oben genannten Anforderungen. In 230/400 V-Netzen ist die Verwendung von Neozed-Sicherungen mit trägem Ansprechverhalten zu empfehlen. In Netzen mit Nennspannungen größer 415 V werden z.B. die mittelträgen Sicherungstypen vom Typ „Bussmann FRS-R“ empfohlen.

Tabelle 4.5: Sicherungsbemessung

Modell-nummer	Siche-rungs-größe 115 Vac	Siche-rungs-größe 200 Vac	Siche-rungs-größe 1 × 230 Vac	Siche-rungs-größe 3 × 230 Vac	Siche-rungs-größe 380 Vac	Siche-rungs-größe 460 Vac	Siche-rungs-größe 575 Vac
X4K1S010C	20	–	–	–	–	–	–
X4K20010C	–	10	6	6	–	–	–
X4K20020C	–	16	10	10	–	–	–
X4K20030C	–	20	16	16	–	–	–
X4K20050C	–	35	25	25	–	–	–
X4K20075C	–	40	–	35	–	–	–
X4K20100C	–	50	–	40	–	–	–
X4K20150C	–	80	–	63	–	–	–

Tabelle 4.5: Sicherungsbemessung

Modell-nummer	Siche-rungs-größe 115 Vac	Siche-rungs-größe 200 Vac	Siche-rungs-größe 1 × 230 Vac	Siche-rungs-größe 3 × 230 Vac	Siche-rungs-größe 380 Vac	Siche-rungs-größe 460 Vac	Siche-rungs-größe 575 Vac
X4K20200C	–	100	–	80	–	–	–
X4K20250C	–	100	–	100	–	–	–
X4K20300C	–	125	–	100	–	–	–
X4K40010C	–	–	–	–	6	6	–
X4K40020C	–	–	–	–	10	6	–
X4K40030C	–	–	–	–	10	10	–
X4K40050C	–	–	–	–	16	16	–
X4K40075C	–	–	–	–	20	20	–
X4K40100C	–	–	–	–	25	20	–
X4K40150C	–	–	–	–	40	35	–
X4K40200C	–	–	–	–	50	40	–
X4K40250C	–	–	–	–	63	50	–
X4K40300C	–	–	–	–	80	63	–
X4K40400C	–	–	–	–	100	80	–
X4K40500C	–	–	–	–	100	100	–
X4K50010C	–	–	–	–	–	–	6
X4K50020C	–	–	–	–	–	–	6
X4K50030C	–	–	–	–	–	–	10
X4K50050C	–	–	–	–	–	–	10
X4K50075C	–	–	–	–	–	–	16
X4K50100C	–	–	–	–	–	–	20
X4K50150C	–	–	–	–	–	–	35
X4K50200C	–	–	–	–	–	–	40
X4K50250C	–	–	–	–	–	–	50
X4K50300C	–	–	–	–	–	–	50
X4K50400C	–	–	–	–	–	–	70
X4K50500C	–	–	–	–	–	–	80

4.4 Dynamische Bremsung

Der X4 Inverter ist mit einem integrierten dynamischen Bremswiderstand ausgestattet, und so konstruiert, dass für die meisten Anwendungen eine adäquate dynamische Bremsung (DB) erfolgen kann. Installieren Sie bei Anwendungsfällen, in denen kurze Anhaltezeiten oder hohe Trägheitskräfte eine zusätzlich Bremskapazität erforderlich machen, einen externen Widerstand.

HINWEIS: *Bei* ***Größe 0****-Modellen kann kein externer Bremswiderstand installiert werden.*

- Ab Baugröße 1 kann der interne Bremswiderstand durch einen externen Bremswiderstand ersetzt werden.
- Die Anschlussbezeichnungen des Bremswiderstandes sind „B+“ und „DB“.
- Bei der Baugröße 1 wird der Bremswiderstand durch Flachstecker 6,35 mm angeschlossen (siehe Abbildung 4.2 auf Seite 24).
- Ab Baugröße 2 erfolgt der Anschluss des Bremswiderstandes an 2 separaten Schraubklemmen (siehe Abbildung 4.3 auf Seite 25). Der interne Bremswiderstand ist an den Flachsteckern „J3/DB“ und „J4/ B+“ angeschlossen, die sich rechts und links des Displays auf der Grundplatine befinden.

Trennen Sie vor der Installation eines externen Widerstands zunächst den internen Bremswiderstand und isolieren Sie die Anschlussleitungen in geeigneter Weise. Schließen Sie nun den externen Widerstand über die dafür vorgesehenen Anschlüsse an.

Bei Verwendung externer Bremswiderstände muss der Parameter 410 geändert werden.

Erfragen Sie bitte beim Hersteller, ob der gewählte Widerstand für Ihre Anwendung geeignet ist. Kontaktieren Sie bitte Berges electronic, wenn Sie Hilfe im Hinblick auf weitere mögliche Dimensionierungsbeschränkungen benötigen.

In Tabelle 4.6 sind die dynamischen Bremskapazitäten für jedes X4-Modell aufgelistet.

Tabelle 4.6: Dynamische Bremskapazitäten

Modell	kW	Standard-widerstand (Ω)	Standard DB % des Inverters	Min. zulässiger Widerstand (Ω)	Max. Spitzen-leistung (W)	Max. ext. DB % des Inverters
1S010 *	0,75	125	164%	125	1223	164%
20010 *	0,75	125	164%	125	1223	164%
20020 *	1,5	125	82%	125	1223	82%
20030 *	2,2	125	55%	125	1223	55%
20050	4,0	60	68%	43	3555	95%
20075	5,5	60	45%	30	5096	91%
20100	7,5	60	34%	27	5662	76%
20150	11	60	23%	20	7644	68%
20200	15	30	34%	10	15288	102%
20250	18,5	30	27%	10	15288	82%
20300	22	30	–	10	15288	–

Tabelle 4.6: Dynamische Bremskapazitäten

Modell	kW	Standard-widerstand (Ω)	Standard DB % des Inverters	Min. zulässiger Widerstand (Ω)	Max. Spitzen-leistung (W)	Max. ext. DB % des Inverters
40010 *	0,75	500	163%	270	2253	302%
40020 *	1,5	500	82%	270	2253	151%
40030 *	2,2	500	54%	270	2253	101%
40050	4,0	120	136%	100	6084	163%
40075	5,5	120	91%	75	8112	145%
40100	7,5	120	68%	75	8112	109%
40150	11	120	45%	57	12944	116%
40200	15	120	34%	47	12944	87%
40250	18,5	120	27%	47	12944	69%
40300	22	120	23%	39	15600	70%
40400	30	60	34%	20	30420	102%
40500	37	60	27%	20	30420	82%
50010	0,75	120	1058%	110	8607	1154%
50020	1,5	120	529%	110	8607	577%
50030	2,2	120	353%	110	8607	385%
50050	4,0	120	212%	110	8607	231%
50075	5,5	120	141%	91	10404	186%
50100	7,5	120	106%	91	10404	139%
50150	11	120	71%	62	15269	136%
50200	15	120	53%	62	15269	102%
50250	18,5	120	42%	62	15269	82%
50300	22	120	35%	62	15269	68%
50400	30	60	53%	24	39447	132%
50500	37	60	42%	24	39447	106%

* Beachten Sie, dass bei den mit einem Sternchen gekennzeichneten X4-Modelle keine externe Bremsung angeschlossen werden kann.

4.5 Klemmen an der Steuerplatine des X4

4.5.1 Beschreibung der Klemmen der Steuerplatine

In Abbildung 4.4 sind die Klemmen der I/O Platine des X4 Inverters abgebildet. Auf Seite 9 erhalten Sie die zugehörigen technischen Daten. In Tabelle 4.7 auf Seite 29 sind die Klemmen der Steuerplatine beschrieben.

Die Steuerungsklemmen des Inverters sind über ein Widerstands-/Kondensatornetz geerdet. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie nicht geerdete analoge Signale anschließen. Das gilt besonders dann, wenn Sie den Kommunikationsport (J3) verwenden. Der J3-Port hat einen gemeinsamen Bezugspunkt, der über die Host-SPS oder den Host-PC geerdet werden kann.



Abbildung 4.4: X4-Steuerungsklemmen

Tabelle 4.7: Beschreibung der Steuerklemmen

Klemme	Beschreibung
Vmet	Analogausgang 1. Dies ist ein fest zugeordneter Spannungsausgang. Der Standard-Signalbereich liegt zwischen 0 und 10 Vdc (max. 5 mA). Dieser ist proportional zur der Variablen, die über Parameter **700 (Vmet Config)** (s. Seite 81) konfiguriert wird, und kann während des Inverterbetriebs über Parameter **701 (Vmet Span)** (s. Seite 81) eingestellt werden.
Imet	Analogausgang 2. Dies ist ein fest zugeordneter Stromausgang. Der Standard-Signalbereich liegt zwischen 0 und 20 mAdc (50 bis 500 Ω). Dieser ist proportional zur der Variablen, die über Parameter **702 (Imet Config)** (s. Seite 81) konfiguriert wird, und kann während des Inverterbetriebs über die Parameter **704 (Imet Offset)** und **703 (Imet Span)** (s. Seite 82) eingestellt werden.
Vin1	Analogeingang 1, Sollwerteingang für die Ausgangsfrequenz. Das Standard-Eingangssignal liegt zwischen 0 und 10 Vdc (der Eingangssignaltyp wird über Parameter **205 (Vin1 Config)** bestimmt (s. Seite 63). Über die Parameter **206 (Vin1 Offset)** und **207 (Vin1 Span)** kann der Anfangswert des Wertebereichs verschoben bzw. die Größe des Bereichs geändert werden; nähere Informationen erhalten Sie auf Seite 64. Bei einem konfigurierten 0–20 mAdc-Eingangssignal beträgt der Lastwiderstand 250 Ω. Bei einem konfigurierten 0–10 Vdc-Eingangssignal beträgt die Eingangsimpedanz 475 kΩ. Für diesen Eingang empfehlen wir ein Potentiometer mit einem Widerstandsbereich von 1–2 kΩ .
+10	Diese Klemme ist eine +10 Vdc-Quelle für kundenseitige Potentiometer. Die Maximalbelastung dieser Spannungsquelle beträgt 10 mAdc.
Cin+ / Cin–	Stromeingang. Das Standard-Eingangssignal beträgt 4–20 mA, jedoch kann dieser Bereich über den Parameter **209 (Cin Offset)** verschoben bzw. über den Parameter **210 (Cin Span)** verkleinert oder vergrößert werden (durch Einstellen des Parameters auf 50% wird beispielsweise der Bereich auf 4–12 mA verkleinert). Auf Seite 65 erhalten Sie weitere Informationen zu diesen Parametern. Für diese Klemme beträgt der Lastwiderstand 50 Ω.

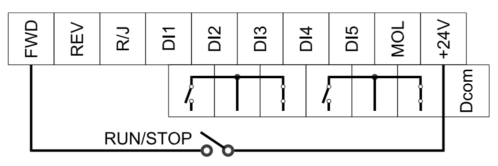
Tabelle 4.7: Beschreibung der Steuerklemmen

Klemme	Beschreibung
Vin2	Spannungseingang 2, Sollwerteingang für die Ausgangsfrequenz. Das Standard-Eingangssignal liegt zwischen 0 und 10 Vdc (der Eingangssignaltyp wird über Parameter **211 (Vin2 Config)** bestimmt; s. Seite 65). Über die Parameter **212 (Vin2 Offset)** und **213 (Vin2 Span)** kann der Anfangswert des Wertebereichs verschoben bzw. die Größe des Bereichs geändert werden; nähere Informationen erhalten Sie auf Seite 65. Bei einem konfigurierten 0–20 mAdc-Eingangssignal beträgt der Lastwiderstand 250 Ω. Bei einem konfigurierten 0–10 Vdc-Eingangssignal beträgt die Eingangsimpedanz 475 kΩ. Für diesen Eingang empfehlen wir ein Potentiometer mit einem Widerstandsbereich von 1–2 kΩ.
Acom	Gemeinsamer Anschluss für die analogen Ein- und Ausgänge. Die drei Anschlussklemmen Acom haben das gleiche Spannungspotential.
+24	Eine Quelle für positive 24 Vdc Nennspannung, mit einer Stromkapazität von 150 mA.
FWD	Klemme für Vorwärtsrichtung (Forward Direction). Nutzen Sie diesen Anschluss für Zweileiter-Dauerbetrieb oder Dreileiter-Tasterbetrieb.
REV	Klemme für Rückwärtsrichtung (Reverse Direction). Nutzen Sie diesen Anschluss für Zweileiter-Dauerbetrieb oder Dreileiter-Tasterbetrieb.
R/J	Run/Jog-Klemme. Wenn diese Klemme an +24 oder Acom (je nach Active Logic-Einstellung) angeschlossen ist, kommt es bei kurzzeitigem Anschluss von FWD oder REV an +24 zu einem verriegelten Laufmodus (Dreileiterbetrieb).
MOL	Eingangsklemme Motor-Überlast. Hierfür wird ein NO-Kontakt (Schließer) oder NC-Kontakt (Öffner) benötigt, der (je nach Active Logic-Einstellung) an +24 oder COM liegt.
EN	Freigabe (enable)-Klemme. Werkseitig wird zwischen dieser Klemme und der +24-Klemme eine Steckbrücke platziert. Wenn Sie wünschen, können Sie diese durch einen Kontakt ersetzen. Der Schaltkreis zwischen EN und +24 muss geschlossen sein, damit der Inverter arbeiten kann. Bitte beachten Sie, dass diese Klemme im Gegensatz zu allen anderen nicht für „pull-down logic“ konfiguriert werden kann. Das heißt, ein hoher Eingang an dieser Klemme wird immer als wahr aufgefasst und **muss** anliegen, damit der Inverter arbeiten kann.
Dcom	Gemeinsamer Anschluss (Digital Common) für digitale Eingänge und +24 interne Spannung.
DI1–DI5	Digitaleingänge. Die Funktion des jeweiligen Digitaleingangs wird über den Parameter gleicher Benennung konfiguriert (DI2 beispielsweise über Parameter **722 (DI2 Configure**); weitere Informationen erhalten Sie auf Seite 84.
NC1 NO1 RC1	Das erste Hilfsrelais. Die Funktion des Relais wird über Parameter **705 (Relay 1 Select)** eingestellt (s. Seite 82); standardmäßig ist eingestellt, dass das Relais aktiviert wird, wenn der Motor hochgefahren ist. Klemme NO1 ist der NO-Kontakt (Schließer), der schließt, sobald das Relais aktiviert wird. Klemme NC1 ist der NC-Kontakt (Öffner), der öffnet, sobald das Relais aktiviert wird. Klemme RC1 ist der gemeinsame Anschluss.
NC2 NO2 RC2	Das zweite Hilfsrelais. Die Funktion des Relais wird über Parameter **706 (Relay 2 Select)** eingestellt (s. Seite 82); standardmäßig ist eingestellt, dass das Relais aktiviert wird, wenn ein Fehler auftritt. Klemme NO2 ist der NO-Kontakt (Schließer); er schließt, sobald das Relais aktiviert wird. RC2 ist die gemeinsame Klemme.

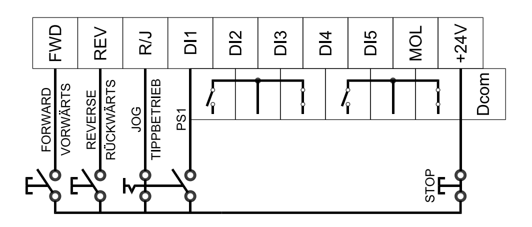
Tabelle 4.7: Beschreibung der Steuerklemmen

Klemme	Beschreibung
DO1 DO2	Digitalausgänge 1 und 2. Die Funktion der Ausgänge wird über die Parameter **707 (DO1 Select)** und **708 (DO2 Select)** eingestellt. Die Standard-Einstellungen sind Drive Ready für DO1 und At Speed für DO2. Siehe Seite 83.
DOP	Open-Kollektor-Transistorausgang der eine der Geschwindigkeit proportionale Impulsfolge liefert. Die Frequenz des Ausgangs wird über Parameter **812 (Freq Ref Output)** auf entweder das 6-fache oder 48-fache der Umlauffrequenz eingestellt. Der Ausgang verfügt über eine maximale 28 Vdc-Nennspannung und benötigt bei Nutzung der internen Versorgung des Inverters einen Endwiderstand (4,7 kOhm). Wenn ein hochohmiges Messinstrument an dieser Klemme benutzt wird, muss eventuell der Wert des Pull-Up-Widerstandes geändert werden. Bitte wenden Sie sich an BERGES für weitere Informationen.

4.5.2 Typische Schaltpläne für Digitaleingänge



Typischer Anschluss für Zweileitersteuerung
(Einstellung Parameter **724** (**DI4 Configure** = 1)



Typischer Anschluss für Dreileitersteuerung
(Einstellung der Parameter **723** (**DI3 Configure** = 12) und **904** (**DI4 Configure** = 1)

Abbildung 4.5: Anschlüsse für Zweileiter- und Dreileitersteuerung

Tabelle 4.8: Auswahl voreingestellter Geschwindigkeiten (Preset Speeds)

PS3 (Bit 3)	PS2 (Bit 2)	PS1 (Bit 1)	Gewählte Geschwindigkeit
0	0	0	Normale Sollgeschwindigkeit wie über die Parameter **201 (Input Mode)** und **204 (Ref Select)** festgelegt.
0	0	1	Preset-Frequenz F1 (**303**-F1).
0	1	0	Preset-Frequenz F2 (**304**-F2).
0	1	1	Preset-Frequenz F3 (**305**-F3).
1	0	0	Preset-Frequenz F4 (**306**-F4).
1	0	1	Preset-Frequenz F5 (**307**-F5).
1	1	0	Preset-Frequenz F6 (**308**-F6).
1	1	1	Maximalfrequenz (**302, Max Frequency**).

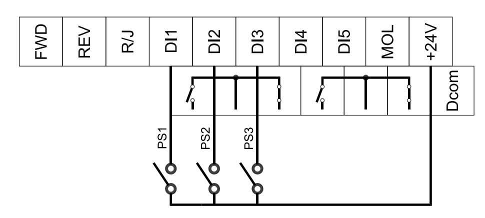


Abbildung 4.6: Anschlüsse für voreingestellte Geschwindigkeiten (Preset Speeds)

4.5.3 Typische Schaltpläne für Analogeingänge

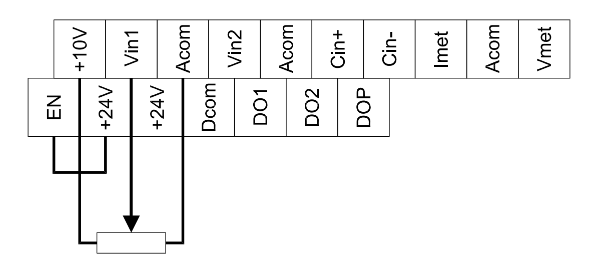


Abbildung 4.7: Anschluss eines Sollwertpotentiometers

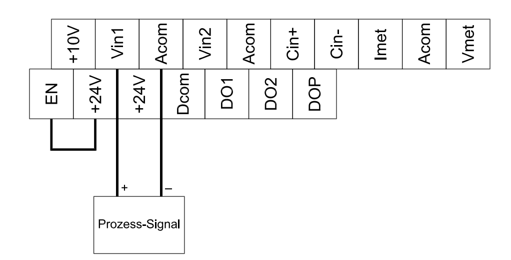


Abbildung 4.8: Anschluss eines Prozess-Signals

4.5.4 Typische Schaltpläne für Analogausgänge

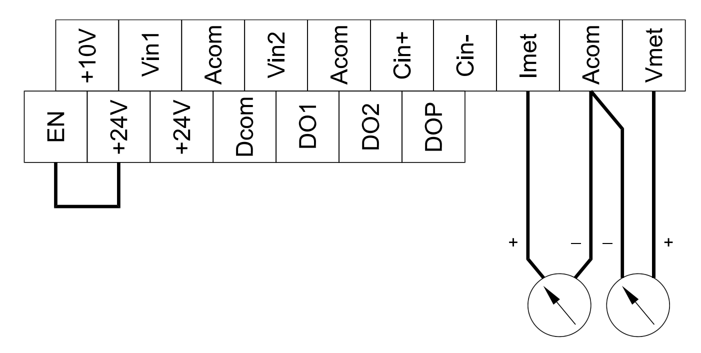


Abbildung 4.9: Anschluss von Messverstärkern

5 Tastenfeldbedienung und Programmierung

5.1 Einleitung

Der X4 Inverter ist für den Betrieb eines 4-poligen Asynchronmotors vorprogrammiert. Für viele Anwendungen ist der Inverter nach Auslieferung direkt einsetzbar, ohne das eine zusätzliche Programmierung erforderlich ist. Über das digitale Bedienfeld wird der gesamte Betrieb gesteuert. Über die zehn Eingabetasten kann der Motor „per Tastendruck" betrieben (Betriebsmodus) und die Parameter unkompliziert programmiert werden (Programmiermodus).

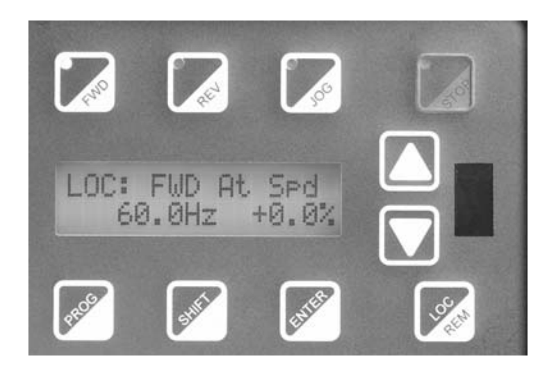


Abbildung 5.1: X4 Bedienfeld

Um das Programmieren zu vereinfachen, sind die Parameter in drei verschiedene Ebenen eingeteilt:

1. Ebene 1 kann jederzeit durch Drücken der PROG-Taste aufgerufen werden. Diese Ebene bietet Zugang zu den am Häufigsten verwendeten Parametern.
2. Ebene 2 kann durch Drücken der SHIFT-Taste und gleichzeitiges Drücken der PROG-Taste aufgerufen werden. Diese Ebene bietet Zugang zu allen X4-Parametern, einschließlich der Ebene 1-Parameter, für Anwendungen, die fortgeschrittene Einstellungen erfordern.
3. Makro-Modus kann durch Drücken der PROG-Taste für mehr als 3 Sek. aufgerufen werden. Auf dem Display erscheint „Hold PROG for Macro Mode". Weiter Informationen erhalten Sie in Kapitel 6 „Verwendung des Makro-Modus und Schnellinbetriebnahme" ab Seite 45.

Die Parametertabelle ab Seite 125 zeigt die Standardeinstellungen an, die Tabelle ab Seite 130 die Parameternamen in 5 Sprachen und ab Seite 135 die Einstellungen und Meldungen in 5 Sprachen. „X4-Parameter" ab Seite 58 beschreibt die einzelnen Parameter.

Wenn Sie den Inverterbetrieb umgehend aufnehmen möchten, lesen Sie das Kapitel „Schnellinbetriebnahme“ auf Seite 56.

5.2 Bedienung über das Bedienfeld

Parameter **201, Input Mode** (s. Seite 61), legt fest, ob der X4 Inverter seine Run-/Stop- und Geschwindigkeitsbefehle über das digitale Bedienfeld oder die Eingangsklemmen empfängt. Tabelle 5.1 beschreibt die Tastenfunktionen im Betriebsmodus.

Tabelle 5.1: Funktion der Tasten im Betriebsmodus (X4 läuft oder gestoppt)

Taste	Funktion
FWD	Kurzes Drücken startet Vorwärtslauf. Drücken der FWD-Taste während Rückwärtslauf des Inverters bewirkt, dass dieser bis zum Stillstand abbremst, die Laufrichtung ändert und wieder auf die eingestellte Geschwindigkeit hochfährt. Die FWD-Taste leuchtet grün, sobald ein FWD-Befehl erteilt wurde. Wenn sowohl die FWD- als auch die REV-Taste leuchten, ist die Gleichstrombremsung aktiv.
REV	Kurzes Drücken startet Rückwärtslauf. Drücken der REV-Taste während Vorwärtslauf des Inverters bewirkt, dass dieser bis zum Stillstand abbremst, die Laufrichtung ändert und wieder auf die eingestellte Geschwindigkeit hochfährt. Die REV-Taste leuchtet grün, sobald ein REV-Befehl erteilt wurde. Wenn sowohl die FWD- als auch die REV-Taste leuchten, ist die Gleichstrombremsung aktiv.
STOP	Drücken der STOP-Taste löst eine Tieflauframpe bis Stopp (Ramp-to-Stop) aus. Kann über Parameter **401, Ramp Select** (Seite 67) dahingehend programmiert werden, dass ein freier Auslauf bis Stopp (Coast-to-Stop) erfolgt. Die STOP-Taste leuchtet rot, sobald ein STOP-Befehl erteilt wurde. Wenn der Inverter aufgrund eines Fehlers gestoppt hat, blinkt die STOP-Taste, um auf eine Display-Fehlermeldung aufmerksam zu machen.
JOG	Drücken sie die JOG-Taste um den JOG mode (Tippbetrieb) zu aktivieren. Die JOG-Taste leuchtet grün, wenn sich der Inverter in Tippbetrieb (JOG mode) befindet. Drücken Sie die FWD- oder REV-Taste (der Parameter für Drehrichtungsumkehr 202 muss aktiviert sein) für die Drehrichtungsvorgabe im JOG mode. Die Geschwindigkeitsvorgabe für den JOG mode wird in dem Parameter 303 eingegeben. Um den JOG mode zu verlassen, drücken sie nochmals die JOG-Taste.
▲	Drücken dieser Taste während sich der Inverter im Stillstand befindet bewirkt eine Erhöhung der gewünschten Laufgeschwindigkeit. Drücken dieser Taste bei laufendem Inverter bewirkt, das die aktuelle Laufgeschwindigkeit Schrittweise um **0,1 Hz erhöht** wird. Drücken der SHIFT-Taste und gleichzeitiges Drücken des Aufwärtspfeiles bewirkt, dass sich das Dezimalkomma jeweils um eine Stelle nach rechts verschiebt (0,1 Hz, 1,0 Hz, 10,0 Hz-Schrittfolge).
▼	Drücken dieser Taste während sich der Inverter im Stillstand befindet bewirkt eine Herabsetzung der gewünschten Laufgeschwindigkeit. Drücken dieser Taste bei laufendem Inverter bewirkt, das die aktuelle Laufgeschwindigkeit Schrittweise um **0,1 Hz herabgesetzt** wird. Drücken der SHIFT-Taste und gleichzeitiges Drücken des Abwärtspfeiles bewirkt, dass sich das Dezimalkomma jeweils um eine Stelle nach links verschiebt (10,0 Hz, 1,0 Hz, 0,1 Hz-Schrittfolge). ***HINWEIS:*** *Die aktuelle Betriebsgeschwindigkeit wird bei Netzausfall gespeichert.*
SHIFT	Wenn diese Taste gedrückt wird, während ein Parameter angezeigt wird, kann der Wert dieses Parameters über die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten geändert werden. Die P-Anzeige blinkt, um anzuzeigen, dass der Parameter geändert werden kann. Lesen Sie auch die obige Beschreibung der Funktion der Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten bei gleichzeitigem Drücken der SHIFT-Taste.

Tabelle 5.1: Funktion der Tasten im Betriebsmodus (X4 läuft oder gestoppt)

	Die Enter-Taste ist nicht aktiv, solange der Inverter läuft oder angehalten ist. Mit Hilfe der ENTER-Taste kann die über die Tastatur vorgegebene Geschwindigkeit gespeichert werden. Bitte lesen Sie auch hierzu die Beschreibung des Parameter **802** (**Start Options**) auf Seite 86.
	Unabhängig davon, ob der Inverter läuft oder angehalten ist, bewirkt ein Drücken dieser Taste das Umschalten in den Programmiermodus. Näheres über die Funktion dieser Taste erfahren Sie in Tabelle 5.2 auf Seite 36.
	Bei Drücken der Taste schaltet die Steuerung zwischen den Steuermodi LOCal und REMote um, so wie es durch den Parameter **201** (**Mode**) ausgewählt wurde. Es kann folgendes konfiguriert werden: • Befehl Run/Stop (sowohl FWD als auch REV) • Bezugssignal der Geschwindigkeit • beide oben angegebenen Möglichkeiten Ebenfalls kann man alle Funktionen ausschalten (Werkseinstellung). Diese Einstellungen sind sowohl im Stop-Modus als auch im Betriebsmodus des Inverters möglich. Bei Unterbrechung der Spannungsversorgung wird der Datenspeicher die letzte ausgewählte Funktion abspeichern.

Der Aufruf des **Programmiermodus** erfolgt durch Anhalten des X4 Inverters und Drücken der PROG-Taste zwecks Aufruf von Ebene 1 bzw. Drücken der SHIFT-Taste und gleichzeitiges Drücken der PROG-Taste zwecks Aufruf von Ebene 2. In Tabelle 5.2 sind die Tastenfunktionen im Programmiermodus beschrieben.

Tabelle 5.2: Funktion der Tasten im Programmiermodus

	Durch Drücken dieser Taste aktivieren Sie den Programmiermodus und erhalten Zugang zu den Ebene 1 Parametern. (Um Zugang zu den Ebene 2 Parametern zu erhalten, müssen Sie beim Drücken der PROG-Taste gleichzeitig die SHIFT-Taste gedrückt halten; um Zugang zum Makro-Modus zu erhalten, müssen Sie die PROG-Taste länger als 3 Sek. gedrückt halten.) Sobald der Programmiermodus aktiv ist, bewirkt ein erneutes Drücken der PROG-Taste eine Rückkehr zum Betriebsmodus. Wenn ein Zugangscode programmiert wurde, muss dieser zunächst eingegeben werden, bevor mit der Programmierung fortgefahren werden kann. Siehe Parameter **811 (Access Code)** (Seite 88).
	HINWEIS: *Um zu erkennen welche Parameter sich von der Werkeinstellung unterscheiden, drücken Sie bitte ENTER + PROG. Sollte die Fehlernachricht „Factory Defaults“ angezeigt werden, so sind keine Parameter verändert worden.*
	Durch Drücken dieser Taste im Programmiermodus scrollen Sie **vorwärts** von einem Parameter zum anderen. Wenn die P-Anzeige blinkt, wird der Parameterwert erhöht. Durch gleichzeitiges Halten der SHIFT-Taste und Drücken des Aufwärtspfeils können Sie den Scrollvorgang beschleunigen. Lassen Sie die SHIFT-Taste wieder los, wenn Sie mit normaler Geschwindigkeit weiter scrollen wollen. Über die ENTER-Taste speichern Sie den neuen Wert.
	Durch Drücken dieser Taste im Programmiermodus scrollen Sie **rückwärts** von einem Parameter zum anderen. Wenn die P-Anzeige blinkt, wird der Parameterwert verringert. Durch gleichzeitiges Halten der SHIFT-Taste und Drücken des Aufwärtspfeils können Sie den Scrollvorgang beschleunigen. Lassen Sie die SHIFT-Taste wieder los, wenn Sie mit normaler Geschwindigkeit weiter scrollen wollen. Über die ENTER-Taste speichern Sie den neuen Wert.

Tabelle 5.2: Funktion der Tasten im Programmiermodus

	HINWEIS: *Während die P-Anzeige auf dem Bedienfeld-Display blinkt, können Sie durch gleichzeitiges kurzes Drücken des Aufwärts- und Abwärtspfeils die werkseitige Standardeinstellung für den jeweiligen Parameter wieder herstellen. Über die ENTER-Taste speichern Sie den neuen Wert.*
SHIFT	Wenn diese Taste gedrückt wird, während ein Parameter angezeigt wird, kann der Wert dieses Parameters über die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten geändert werden. Die P-Anzeige blinkt, um anzuzeigen, dass der Parameter geändert werden kann. Lesen Sie auch die obige Beschreibung der Funktion der Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten bei gleichzeitigem Drücken der SHIFT-Taste.
ENTER	Diese Taste muss nach Änderung eines Parameters gedrückt werden, um den neuen Wert abzuspeichern. Zur Bestätigung einer erfolgreichen Speicherung erscheint eine Sekunde lang „stored“ auf dem Display.
	HINWEIS: *Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ENTER und PROG werden alle die Parameter angezeigt, die abweichend von der Werkseinstellung sind.*

Tabelle 5.3: Funktion der Tasten im Fehlermodus

▲ ▼	Durch Drücken des Aufwärts- und Abwärtspfeils im Fehlermodus kann der Bediener den Inverter-Status einsehen, der unmittelbar vor dem Auftreten des Fehlers vorgeherrscht hat. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten durch die Statusparameter. Drücken Sie die STOP-Taste (Reset), um zum normalen Betrieb zurückzukehren. Näheres über fortgeschrittene Fehlercodes und die Interpretation von Fehlercodes erfahren Sie in Kapitel 8: „Fehlerdiagnose“ auf Seite 109.
STOP	Die rote STOP-Anzeige erfüllt im Fehlermodus die Funktion einer Reset-Taste. Wenn der Inverter aufgrund eines Fehlers gestoppt hat, blinkt die STOP-Taste, um auf eine Display-Fehlermeldung aufmerksam zu machen.

5.3 LCD-Anzeigen

Das digitale Bedienfeld-Display des X4 Inverters liefert Informationen über die Steuerungsquelle, den Status, den Modus und Zugriffsrechte.

5.3.1 Steuerung

Die ersten drei Buchstaben auf dem Display zeigen an, auf welche Art der Inverter gesteuert wird:

Display-Werte	Bedeutung
LOC	Lokale Steuerung über das Bedienfeld
REM	Steuerung über die Klemmen der Steuerplatine
SIO	Steuerung über die RS485 SIO (serielle Schnittstelle)
SQx	Steuerung über den Programmsequenzer

5.3.2 X4 Tastenfeld Status- und Warnungsmeldungen

Tabelle 5.4 zeigt die X4 Tastenfeld-Statusmeldungen, die während des Betriebs erscheinen können:

Tabelle 5.4: Tastenfeld Status-Zustände

Meldung	Bedeutung
Stopped	Der Antrieb dreht den Motor nicht oder injiziert keine Gleichspannung. Der Antrieb ist zum Betrieb bereit, wenn ein passendes Signal gegeben wird.
FWD Accel	Der Antrieb dreht den Motor vorwärts und die Motorgeschwindigkeit erhöht sich.
REV Accel	Der Antrieb dreht den Motor rückwärts und die Motorgeschwindigkeit erhöht sich.
FWD Decel	Der Antrieb dreht den Motor vorwärts und die Motorgeschwindigkeit verringert sich.
REV Decel	Der Antrieb dreht den Motor rückwärts und die Motorgeschwindigkeit verringert sich.
Jog FWD	Der Antrieb läuft vorwärts.
Jog REV	Der Antrieb läuft rückwärts.
FWD At Spd	Der Antrieb dreht den Motor vorwärts und die Motorgeschwindigkeit ist auf der Sollfrequenz.
REV At Spd	Der Antrieb dreht den Motor rückwärts und die Motorgeschwindigkeit ist auf der Sollfrequenz.
Zero Speed	Der Antrieb hat ein aktives Betriebssignal, aber der Motor dreht sich nicht, da die Sollgeschwindigkeit für den Antrieb unter 0,0 Hz liegt.
DC Inject	Der Antrieb injiziert Gleichspannung in den Motor.
Faulted	Der Antrieb ist fehlerhaft.
Reset-Flt	Der Antrieb ist fehlerhaft, aber es besteht die Möglichkeit, automatisch zurückgesetzt zu werden.
LS Lockout	Die Funktion der Netzstartsperre ist aktiviert worden. Das bedeutet, es wurde ein aktives Betriebssignal während des Einschaltens oder des Zurücksetzens eines Fehlers gegeben. Dieses Betriebssignal muss aufgehoben werden, bevor die Funktion der Netzstartsperre aufgehoben wird.
Catch Fly	Die „Catch on the Fly“-Funktion sucht aktiv nach der Motorfrequenz.
Forward	Der Antrieb läuft vorwärts ohne zu beschleunigen, abzubremsen oder auf der Sollfrequenz stehen zu bleiben. Das bedeutet, dass etwas den Antrieb von der Sollfrequenz hält (z.B. Stromlimit).
Reverse	Der Antrieb läuft rückwärts ohne zu beschleunigen, abzubremsen oder auf der Sollfrequenz stehen zu bleiben. Das bedeutet, dass etwas den Antrieb von der Sollfrequenz hält (z.B. Stromlimit).
Not Enabled	Der Antrieb kann nicht laufen entweder weil die digitale Freigabe nicht aktiviert ist oder weil der ARCTIC-Modus den Betrieb eingestellt hat.
Volt Range	Der Antrieb hat die Eingangsspannungsanforderungen nicht erfüllt, die für den Betrieb notwendig sind. Mit anderen Worten die Bus-Spannung des Antriebes ist entweder zu niedrig oder zu hoch.
Low Voltage	Der Antrieb hat einen Unterspannungszustand erreicht.
Kpd Stop	Es wurde ein Stoppbefehl vom Tastenfeld gegeben, als das Tastenfeld nicht als Steuerungsquelle aktiviert war. Zu Aufhebung dieser Bedingung muss das Signal an den Antrieb aufgehoben werden.

Tabelle 5.5 zeigt die X4 Tastenfeld-Warnungsmeldungen, die während des Betriebes erscheinen können:

Tabelle 5.5: Tastenfeld-Warnungen

Meldung	Bedeutung
DB Active	Der DB-Widerstand wird aktiv pulsiert.
Curr Limit	Der Antrieb operiert im Stromlimit.
HS Fan Err	Das Kühlkörpergebläse ist aus und sollte an sein oder ist an und sollte aus sein.
Addr XXX	Dies ist die Knotenpunktadresse des Antriebes, wenn es eine gültige Meldung für einen anderen Knoten über die IR-Port-Adresse erhält. Die XXX werden durch die Knotenpunktadresse ersetzt.
High Temp	Die Temperatur des Kühlkörpers oder der Steuerplatine nähert sich der Temperaturobergrenze, die den Antrieb beschädigen oder Störungen hervorrufen kann.
Low Temp	Die Temperatur des Kühlkörpers oder der Steuerplatine nähert sich der Temperaturuntergrenze, die den Antrieb beschädigen oder Störungen hervorrufen kann.
Vac Imblnce	Der Antrieb hat entweder eine Netz-Phase verloren oder die Eingangsspannung ist zu mehr als 2% unausgeglichen.
Power Supp	Es ist ein Kurzschluss aufgetreten.
Seq Dwell	Die Folgesteuerung ist aktiv, aber der Übergang zum nächsten Schritt wird angehalten.
Int Fan Err	Das interne Gebläse ist aus und sollte an sein oder ist an und sollte aus sein.
DB OverTemp	Die Temperatur des DB-Widerstands nähert sich einer hohen Temperatur und kann den Antrieb beschädigen.
ARCTIC Mode	Der ARCTIC DB-Widerstandsmodus pulsiert aktiv den DB-Widerstand.
CPU Warning	Ein Systemfehler ist in der Software des X4 aufgetreten.
Mtr Measure	Eine RS-Messung ist geschützt oder aktiv.
IR Active	Es treten gültige IR-Meldungen auf.
Seq Running	Die Programmfolgesteuerung-Funktion ist aktiv.

5.3.3 Zugriffsrechte

Nach Aufruf des Programmiermodus werden die Zugriffsrechte des Bedieners angezeigt:

<table>
<tr><th colspan="3">Display-Werte</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ACCESS RIGHTS</td><td>P</td><td>P zeigt an, dass Parameter im Programmiermodus geändert werden können.</td></tr>
<tr><td>V</td><td>Wenn sich der Inverter bei Drücken der PROG-Taste im Lauf-Modus (FWD oder REV) befindet, können die Parameter lediglich abgelesen, aber nicht geändert werden.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Das erste Zeichen in der zweiten Zeile zeigt an, ob der jeweilige Parameter geändert (P) oder lediglich abgelesen werden kann (V). Bei dem Versuch, Daten während des View (V)-Modus zu ändern, erscheint für eine Sekunde die Nachricht **NO ACCESS**.</td></tr>
</table>

5.3.4 Weitere Daten

Die oberste Zeile gibt über 16 Zeichen eine Beschreibung des aufgerufenen Parameters. Die Parameter-Nummer blinkt, wenn Daten geändert werden. Bis zu 10 Zeichen werden dafür verwendet, die im Parameter gespeicherte Information anzuzeigen. Einige Parameter sind mit einer Einheit angegeben,

z.B.:

s Sekunden
h Stunden
C Grad Celsius
Hz Hertz
% Prozent
A Ampere

Wenn der Inverter aufgrund einer Fehlerauslösung stoppt, wird eine eindeutige Fehlermeldung angezeigt und die STOP-Taste blinkt. „Seiten“ oder Infoscreens, die den aktuellen Fehler und den Status des Inverters betreffen, sind verfügbar.

In Kapitel 8: „Fehlerdiagnose“ auf Seite 109 erhalten Sie nähere Informationen über Fehlercodes und Fehlerdiagnose.

5.4 Bedienfeld-Display

Das Bedienfeld-Display zeigt Informationen zum Inverterbetrieb und Programmiervorgang an. Spezielle Symbole liefern nähere Informationen zum Inverterbetrieb (siehe folgendes Kapitel). Abbildung 5.2 zeigt ein Beispiel für eine X4 Bedienfeld-Anzeige.



Abbildung 5.2: X4 Bedienfeld-Display

5.5 Programmierung

5.5.1 Parameteranzeige bei Aufruf

Wenn nach Anlegen der Betriebsspannung und Fehler-Reset die Taste PROG gedrückt wird (oder die Tasten SHIFT+PROG), wird standardmäßig zuerst der Parameter **201, Input Mode**, angezeigt. Abbildung 5.3 zeigt ein typisches Display bei Aufruf des Programmiermodus.

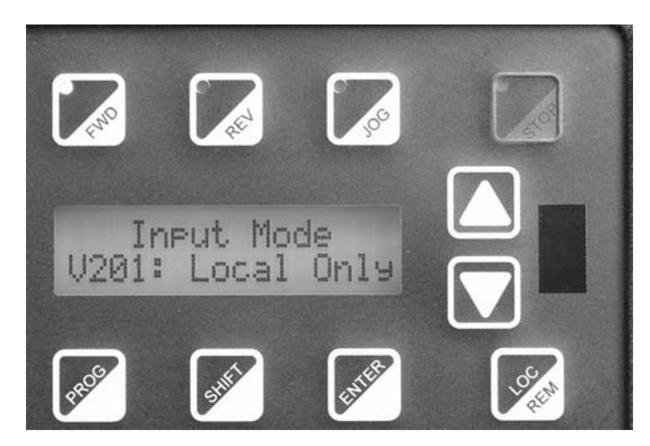


Abbildung 5.3: Typisches Display bei Aufruf des Programmiermodus

Wenn ein anderer Parameter aufgerufen und dann der Programmiermodus verlassen wird, wird beim nächsten Aufruf des Programmiermodus dieser zuletzt aufgerufene Parameter zuerst angezeigt. Für die Ebene 1 und 2 speichert der Inverter den jeweils „zuletzt aufgerufenen Parameter“.

5.5.2 Änderung der Scroll-Geschwindigkeit für das Display

Durch drücken des Aufwärts- bzw. Abwärtspfeils können Sie langsam durch die Display-Anzeigen scrollen. Durch gleichzeitiges Drücken der SHIFT-Taste und des Aufwärts-Pfeils erhöhen Sie die Scroll-Geschwindigkeit. Wenn Sie die SHIFT-Taste wieder loslassen, scrollen Sie mit der alten Scroll-Geschwindigkeit weiter. Der beschriebene Vorgang trifft auf alle Programmier- und Betriebsmodi zu.

5.5.3 Ablauf des Programmierens

Führen Sie zum Programmieren eines Parameterwerts folgende Schritte aus:

1. Rufen Sie durch Drücken der PROG-Taste den Ebene 1-Programmiermodus auf. Durch Drücken von SHIFT+PROG können Sie Ebene 2 aufrufen. Die P-Anzeige erscheint auf dem Display. Sie können immer nur eine Ebene aufrufen. Ein Wechsel von einer Ebene zur anderen ohne Verlassen des Programmiermodus ist nicht möglich.

   Beachten Sie bitte, dass Sie zur Programmierung des Parameters ***201, Input Mode*** *zunächst den Inverterbetrieb stoppen müssen. Für die Programmierung aller anderen Parameter ist es unerheblich, ob der Inverter läuft oder nicht.*

2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zu dem gewünschten Parameter.
3. Drücken Sie die SHIFT-Taste, damit Sie den Wert ändern können. Die P-Anzeige beginnt zu blinken.

4. Wählen Sie über die Pfeiltasten den neuen Wert aus.
5. Über die ENTER-Taste speichern Sie den neuen Wert. Auf dem Display erscheint zur Bestätigung für eine Sekunde „Stored“.
6. Drücken Sie zum Verlassen des Programmiermodus die PROG-Taste, oder wählen Sie über die Pfeiltasten einen weiteren Parameter aus.

5.5.4 Rücksetzen auf die werkseitigen Voreinstellungen

Wenn Sie einen Parameterwert ändern (blinkende P-Anzeige auf dem Bedienfeld-Display), können Sie durch gleichzeitiges Drücken beider Pfeiltasten und anschließendes Drücken der ENTER-Taste die werkseitigen Voreinstellungen wieder herstellen.

Um **alle** Parameter auf die werkseitigen Voreinstellungen zurückzusetzen oder einen ehemals gespeicherten Parametersatz wieder herzustellen, siehe Parameter **801, Program Number** (Seite 86).

5.5.5 Anzeige der geänderten Parameter

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ENTER und PROG werden alle die Parameter angezeigt, die abweichend von der Werkseinstellung sind – unabhängig davon ob diese Parameter in der Ebene 1 oder 2 stehen. Um weitere Parameter ändern zu können, verlassen Sie mit der Taste PROG die Anzeige und drücken anschließend wieder die Taste PROG für die Parametrierebene 1 oder die Taste PROG + SHIFT gleichzeitig für die Programmierebene 2.

5.5.6 Verwendung des Makro-Modus

Die X4-Serie Inverter verfügen über einen speziellen Makro-Programmiermodus. Über den Makro-Programmiermodus können Sie die wichtigsten Ebene 1-Parameter für Ihren Anwendungsfall nach Ihren Bedürfnissen einrichten. Der Makro-Modus verfügt über spezielle Parameter, die das Aktivieren bestimmter Betriebsmodi über Makros, Programmsequenzer oder serielle Schnittstellen ermöglichen.

Der Makro-Modus beinhaltet auch Parameter, die für den Inverterbetrieb wichtig sind und somit auch bei der Standardprogrammierung verfügbar sind. Dadurch ermöglicht der Makro-Modus eine einfache und schnelle Konfiguration der wichtigsten Parameter für den Inverter.

Weiter Informationen über die Verwendung von Makros zur Programmierung des X4 Inverters erhalten Sie in „Verwendung des Makro-Modus und Schnellinbetriebnahme“ auf Seite 45.

5.6 Messung des Statorwiderstandes (RS-Messung)

5.6.1 Automatische Aktivierung der RS-Messung über die Tastatur

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor keiner Belastung ausgesetzt ist und dass sich die Motorwelle problemlos drehen kann, ohne Schäden oder Verletzungen zu verursachen.
2. Geben Sie den Makro-Programmierungsmodus auf der X4- Tastatur ein, indem Sie die PROG-Taste gedrückt halten, bis der Parameter „Appl Macro“ auf der Tastatur erscheint. Dieser Vorgang dauert ungefähr zwei Sekunden.
3. Scrollen Sie durch die Parameter des X4 Makro- Programmierungsmodus und konfigurieren Sie folgende Parameter entsprechend den Daten, die auf dem Typenschild angegeben sind:
   - Rated Mtr Volt (509)
   - Rated Mtr FLA (510)
   - Rated Mtr RPM (511)
   - Power Factor (515)
4. Verändern Sie den Parameter „Find Mtr Data“ (519) auf den Wert von „Motor RS“. Ab dann wird die RS-Messung hinzugefügt.
5. Verlassen Sie den Makro-Programmierungsmodus, indem Sie die Taste PROG drücken.
6. Das Display zeigt auf zwei Arten an, dass es möglich ist, RS-Messungen durchzuführen. Erstens zeigt das Statusfeld des Steuerpfads „MEA“ an und zweitens erscheint ein „Mtr Measure“ Warnsignal. Beides bedeutet, dass die Messungen vorgenommen werden.
7. Beginnen Sie die RS-Messung durch Drücken der FWD-Taste. Die Messung kann nur mit der FWD-Taste durchgeführt werden. Die FWD/REV-Klemmen und die REV-Taste sind dann nicht funktionstüchtig.
8. Die Messung beginnt, sobald der Inverter dem Motor eine Spannung bei einer Frequenz von 0 Hz vorgibt. Der Test dauert ungefähr zwei Sekunden.
9. Wenn der Test erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der Inverter angehalten und auf die konfigurierte Standardansicht zurückspringen. Der Parameter „Motor RS“ beinhaltet nun den neu errechneten Wert des Motorwiderstandes.

10. Sollte der Test nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird der Inverter eine Fehlernachricht „RS Meas. Fail“ (Fehler 34) anzeigen. Wenn der Test fehlerhaft ist sollten Sie erneut den Test mit einem anderen Wert des Parameters „Rated Mtr FLA“ oder einem anderen Stromgrenzwert durchführen.

5.6.2 Automatische Aktivierung der RS-Messung über Serial Link (Modbus)

1. Stellen Sie sicher, dass der Motor keiner Belastung ausgesetzt ist und dass sich die Motorwelle problemlos drehen kann, ohne Schäden oder Verletzungen zu verursachen.
2. Stellen Sie folgende Parameter betreffend der Daten ein, die auf dem Typenschild angegeben sind:
   - Rated Mtr Volt (509)
   - Rated Mtr FLA (510)
   - Rated Mtr RPM (511)
   - Power Factor (515)
3. Verändern Sie den Parameter „Find Mtr Data“ (519) auf den Wert von Parameter „Motor RS“. An diesem Punkt wird die RS Messung hinzugefügt.
4. Beginnen Sie die RS-Messung, indem Sie den Wert von 0x0007 in den Parameter „SIO Cntl Word“ (904) eingeben.
5. Die Messung beginnt, sobald der Inverter dem Motor eine Spannung bei einer Frequenz von 0 Hz vorgibt. Der Test dauert ungefähr zwei Sekunden.
6. Wenn der Test erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der Inverter angehalten und auf die konfigurierte Standardansicht zurückspringen. Der Parameter „Motor RS“ beinhaltet nun den neu errechneten Wert des Motorwiderstandes.
7. Sollte der Test nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird der Inverter eine Fehlernachricht „RS Meas. Fail“ (Fehler 34) anzeigen. Wenn der Test fehlerhaft ist sollten Sie erneut den Test mit einem anderen Wert des Parameters „Rated Mtr FLA“ oder einem anderen Stromgrenzwert durchführen.

6 Verwendung des Makro-Modus und Schnellinbetriebnahme

Die X4-Serie Inverter verfügen über einen speziellen Makro-Programmiermodus. Über den Makro-Programmiermodus können Sie die wichtigsten Ebene 1-Parameter für Ihren Anwendungsfall schnell nach Ihren Bedürfnissen einrichten. Der Makro-Modus verfügt über spezielle Parameter, die das Aktivieren bestimmter Betriebsmodi über Makros, Programmsequenzer oder serielle Kommunikation ermöglichen.

Der Makro-Modus beinhaltet auch Parameter, die für den Inverterbetrieb wichtig sind und somit auch bei der Standardprogrammierung verfügbar sind. Dadurch ermöglicht der Makro-Modus eine einfache und schnelle Konfiguration der wichtigsten Parameter für den Inverter.

Über Makros wird bestimmt, welche fortgeschrittenen Funktionen für den Inverter aktiviert werden. Über ein Makro können auch die Standardwerte von Parametern geändert oder Parameter innerhalb eine Programmier-Ebene ausgeblendet, d.h. unsichtbar gemacht werden. **Parameter 490 (Appl Macro)** legt fest, welches Makro für den Inverter aktiviert wird. **Parameter 491 (Seq Appl)** legt fest, ob die Sequenzer-Parameter sichtbar sind und mit welcher Zeit-Basis der Sequenzer arbeitet. **Parameter 492 (SIO Visible)** legt fest, ob SIO-Parameter sichtbar oder ausgeblendet sind. (Siehe Seite 47.)

6.1 Aufruf des Makro-Modus

Drücken Sie zum Aufrufen des Makro-Modus die PROG-Taste länger als 3 Sekunden. Der Inverter wechsel in den Makro-Modus und am Display erscheint „Hold PROG for Macro Mode“. Nachfolgend sind die verfügbaren Makros und Ihre Funktionen aufgelistet. Eine genaue Beschreibung der Parameter im Makro-Modus folgt ab Seite 46.

Factory Über das Factory-Makro können Sie auf einfache Weise die werkseitig voreingestellten Parameterwert wieder einrichten.

Fan Das Fan-Makro ermöglicht die Grundkonfiguration für Lüfter-Anwendungen. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über die Klemmleiste.

Fan w/ PI Das Fan w/ PI-Makro ermöglicht eine einfache Konfiguration von Lüfter-Anwendungen, die eine Prozessregelung erfordern. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste, und zur PI-Konfiguration.

Pump Das Pump-Makro ermöglicht die Grundkonfiguration einer Pumpen-Anwendung. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über die Klemmleiste.

Pump w/ PI Das Pump w/ PI-Makro ermöglicht eine einfache Konfiguration von Pumpen-Anwendungen, die eine Prozessregelung erfordern. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste, und zur PI-Konfiguration.

Vector Das Vector-Makro aktiviert den Algorithmus für sensorlose Flussvektorregelung. Dieses Makro sollte für Anwendungen aktiviert werden, die niedrige Geschwindigkeiten und hohe Drehmomente erfordern.

6.2 Beschreibung der Parameter im Makro-Modus

Die Parameter **490, 491 und 492** sind nur im Makro-Modus verfügbar. Die Parameter **509, 510, 511, 801 und 810** sind sowohl im Makro-Modus als auch bei der Ebene 2-Programmierung verfügbar. Die Parameter des X4 sind in Kapitel 7 dieses Benutzerhandbuchs beschrieben.

490 Appl Macro	Standardwert: Factory	Bereich: keine Angabe Makro

Dieser Parameter bestimmt, welches Makro für den Inverter aktiviert wird. Ein Makro ändert entweder einen Standardwert oder blendet einen Parameter ein oder aus.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Makro	Beschreibung
Factory	Bietet die Möglichkeit, auf einfache Weise werkseitig voreingestellte Parameterwerte wieder einzurichten.
Fan	Ermöglicht die Grundkonfiguration von Lüfter-Anwendungen, einschl. der Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste in Programmier-Ebene 1.
Fan w/PI	Ermöglicht eine einfache Konfiguration von Lüfter-Anwendungen, die eine Prozessregelung erfordern. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste, und zur PI-Konfiguration.
Pump	Ermöglicht die Grundkonfiguration einer Pumpen-Anwendung, einschl. die Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste in Programmier-Ebene 1.
Pump w/PI	Ermöglicht eine einfache Konfiguration von Pumpen-Anwendungen, die eine Prozessregelung erfordern. In Programmier-Ebene 1 sind dann bestimmte Parameter verfügbar, z.B. zur Konfiguration der V/Hz-Kurve und des Betriebs über Klemmleiste, und zur PI-Konfiguration.

Vector	Aktiviert den Algorithmus für sensorlose Flussvektorregelung. Dieses Makro sollte für Anwendungen aktiviert werden, die niedrige Geschwindigkeiten und hohe Drehmomente erfordern.

491 Seq Appl	Standardwert: Disabled	Bereich: keine Angabe Makro

Dieser Parameter legt fest, ob die Sequenzer-Parameter sichtbar sind und mit welcher Zeit-Basis der Sequenzer arbeitet. Die Zeit-Basis kann sich je nach programmierter Zeitschleife ändern.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Makro-Wert	Beschreibung
Disabled	Sequenzer deaktiviert und Parameter ausgeblendet.
1sec Base	Sequenzer aktiviert und 1-Sekunden-Basis.
.1sec Base	Sequenzer aktiviert und 0,1-Sekunden-Basis.
.01sec Base	Sequenzer aktiviert und 0,01-Sekunden-Basis.

492 SIO Visible	Standardwert: No	Bereich: keine Angabe Makro

Dieser Parameter legt fest, ob SIO-Parameter sichtbar sind.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Makro-Wert	Beschreibung
No	SIO-Parameter ausgeblendet.
Yes	SIO-Parameter eingeblendet.

509 Rated Mtr Volt	Standardwert: Model dependent	Bereich: 100–690 V Ebene 2, Makro

Der Rated Motor Voltage-Parameter bestimmt die Motor-Nennspannung. Der Nutzer kann durch Eingabe der auf dem Leistungsschild angegebenen Motor-Nennspannung eine optimale Steuerung und Betriebssicherheit erreichen. Bei dem Wert handelt es sich üblicherweise um den Spannungswert, der bei einer Einstellung von **503 (V/Hz Knee Freq**) an den Motorklemmen anliegt.

510 Rated Mtr FLA	Standardwert: ND Rating	Bereich: 50–200% des Nennwerts Ebene 2, Makro

Der Rated Motor FLA-Parameter ermöglicht dem Nutzer, durch Eingabe des auf dem Leistungsschild angegebenen FLA-Nennwerts eine optimale Steuerung und Betriebssicherheit zu erreichen. Der Parameterwert sollte mit dem Wert auf dem Leistungsschild des Motors übereinstimmen, da anhand dieses Werts der prozentuale Stromanteil errechnet wird, mit dem der Inverter betrieben wird.

Information über zeitlich festgelegten Überlastbetrieb des Motors in Verbindung mit der Verwendung des Parameters 610 erhalten Sie auf Seite 80.

511 Rated Mtr RPM	Standardwert: 1750 rpm	Bereich: 0–24000 rpm Ebene 2, Makro

Dieser Parameter ersetzt die Einstellung des Schlupfausgleichs für den Inverter, d.h. der Bediener muss diesen nicht errechnen.

514 Motor RS	Standardwert: 1.00 Ohm	Bereich: 0.00–655.35 Ω Ebene 2

Dieser Parameter ermöglicht direkten Zugang zum Statorwiderstand (Rs) des Motors und bietet so eine bessere Vektorleistung. Der Motorhersteller kann Ihnen diese Information zur Verfügung stellen. Siehe „Messung des Statorwiderstandes (RS-Messung)“ auf Seite 43.

515 Power Factor	Standardwert: 0.80	Bereich: 0.50–1.00 Ebene 2

Dieser Parameter ermöglicht einen direkten Zugang zum Leistungsfaktor des Motors und bietet so eine bessere Vektorleistung. Der Motorhersteller kann Ihnen diese Information zur Verfügung stellen.

801 Program Number	Standardwert: 0	Bereich: 0–9999 Ebene 2, Makro

Dieser Parameter (Spezielle Programmnummer) bietet die Möglichkeit, verdeckte Funktionen zu aktivieren und Parametereinstellungen als kundenspezifische Einstellungen abzuspeichern.

Datenwert	zugeordnete spezielle Funktion
0	Standardprogramm.
1	Zurücksetzen aller Parameter auf die werkseitig voreingestellen (Default-) Werte (Display = SETP).
2	Speicherung kundenspezifischer Parameterwerte (Display = STOC).
3	Laden kundenspezifischer Parameterwerte (Display = SETC).
4	Austausch der aktiven Parameter gegen gespeicherte kundenspezifische Einstellungen.

810 Language	Standardwert: English	Bereich: 1–65535 Ebene 2, Makro

Dieser Parameter bestimmt, in welcher Sprache Textelemente im Display angezeigt werden.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert

English

Spanish

German

Italian

French

6.3 Makro-Modus-Anwendungen und deren Parameter

In den nachfolgenden Tabellen sind für die verschiedenen Makro-Anwendungen die zugehörigen Ebene 1-Parameter aufgelistet.

Tabelle 6.1: Factory Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61
201	Input Mode	Local Only	61
202	Rev Enable	Forward	62
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
402	Accel Time 1	5.0 sec	68
403	Decel Time 1	5.0 sec	69
502	Voltage Boost	0.0%	73
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drive Run	82

Tabelle 6.2: Fan Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61

Tabelle 6.2: Fan Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
201	Input Mode	L/R Rem Bth	61
202	Rev Enable	Forward	62
203	Stop Key Remote	Coast	62
204	Ref Select	Vin1	62
205	Vin1 Config	0-10 V	63
206	Vin1 Offset	0.00%	64
207	Vin1 Span	100.00%	64
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
402	Accel Time 1	15.0 sec	68
403	Decel Time 1	15.0 sec	69
406	DC Inject Config	DC at Start	69
501	V/Hz Select	Linear 2pc	72
502	Voltage Boost	0.0%	73
504	Skip Freq Band	0.2 Hz	74
505	Skip Freq 1	0.0 Hz	74
608	Restart Number	0	79
609	Restart Delay	60 sec	79
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81
702	Imet Config	Current Out	81
703	Imet Span	100.0%	82
704	Imet Offset	0.0%	82
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drive Run	82
721	DI1 Configure	Preset 1	84
722	DI2 Configure	Preset 2	84
723	DI3 Configure	Preset 3	84
724	DI4 Configure	Ref Switch	84
725	DI5 Configure	Fault Reset	84
803	PWM Frequency	16.0 kHz	87
804	Display Mode	Output Freq	87

Tabelle 6.3: Fan with PI Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61
201	Input Mode	L/R Rem Bth	61
202	Rev Enable	Forward	62
203	Stop Key Remote	Coast	62
204	Ref Select	Vin1	62
205	Vin1 Config	0-10 V	63
206	Vin1 Offset	0.00%	64
207	Vin1 Span	100.00%	64
208	Cin Config	0-20 mA 50	64
209	Cin Offset	0.0%	65
210	Cin Span	100.0%	65
211	Vin2 Config	0-10 V	65
212	Vin2 Offset	0.00%	65
213	Vin2 Span	100.00%	65
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
401	Ramp Select	ART-Strt/RS	67
402	Accel Time 1	1.0 sec	68
403	Decel Time 1	1.0 sec	69
406	DC Inject Config	DC at Start	69
501	V/Hz Select	Linear 2pc	72
502	Voltage Boost	0.0%	73
504	Skip Freq Band	0.2 Hz	74
505	Skip Freq 1	0.0 Hz	74
608	Restart Number	0	79
609	Restart Delay	60 sec	79
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81

Tabelle 6.3: Fan with PI Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
702	Imet Config	Current Out	81
703	Imet Span	100.0%	82
704	Imet Offset	0.0%	82
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drive Run	82
721	DI1 Configure	Preset 1	84
722	DI2 Configure	Preset 2	84
723	DI3 Configure	Preset 3	84
724	DI4 Configure	Ref Switch	84
725	DI5 Configure	PI Enable	84
803	PWM Frequency	16.0 kHz	87
804	Display Mode	Output Freq	87
850	PI Configure	No PI	90
851	PI Feedback	Vin1	91
852	PI Prop Gain	0	91
853	PI Int Gain	0	91
854	PI Feed Gain	1000	91
857	PI High Corr	100.00	91
858	PI Low Corr	0.00%	91

Tabelle 6.4: Pump Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61
201	Input Mode	L/R Rem Bth	61
202	Rev Enable	Forward	62
203	Stop Key Remote	Coast	62
204	Ref Select	Vin1	62
205	Vin1 Config	0-10 V	63
206	Vin1 Offset	0.00%	64

Tabelle 6.4: Pump Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
207	Vin1 Span	100.00%	64
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
401	Ramp Select	ART-Strt/RS	67
402	Accel Time 1	15.0 sec	68
403	Decel Time 1	15.0 sec	69
501	V/Hz Select	Pump Fxd	72
502	Voltage Boost	0.0%	73
608	Restart Number	0	79
609	Restart Delay	60 sec	79
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81
702	Imet Config	Current Out	81
703	Imet Span	100.0%	82
704	Imet Offset	0.0%	82
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drive Run	82
721	DI1 Configure	Preset 1	84
722	DI2 Configure	Preset 2	84
723	DI3 Configure	Preset 3	84
724	DI4 Configure	Ref Switch	84
725	DI5 Configure	Fault Reset	84
803	PWM Frequency	16.0 kHz	87
804	Display Mode	Output Freq	87

Tabelle 6.5: Pump with PI Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61

Tabelle 6.5: Pump with PI Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
201	Input Mode	L/R Rem Bth	61
202	Rev Enable	Forward	62
203	Stop Key Remote	Coast	62
204	Ref Select	Vin1	62
205	Vin1 Config	0-10 V	63
206	Vin1 Offset	0.00%	64
207	Vin1 Span	100.00%	64
208	Cin Config	0-20 mA 50	64
209	Cin Offset	0.0%	65
210	Cin Span	100.0%	65
211	Vin2 Config	0-10 V	65
212	Vin2 Offset	0.00%	65
213	Vin2 Span	100.00%	65
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
401	Ramp Select	ART-Strt/RS	67
402	Accel Time 1	1.0 sec	68
403	Decel Time 1	1.0 sec	69
406	DC Inject Config	DC at Stop	69
501	V/Hz Select	Pump Fxd	72
502	Voltage Boost	0.0%	73
504	Skip Freq Band	0.2 Hz	74
505	Skip Freq 1	0.0 Hz	74
608	Restart Number	0	79
609	Restart Delay	60 sec	79
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81
702	Imet Config	Current Out	81
703	Imet Span	100.0%	82
704	Imet Offset	0.0%	82
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drive Run	82
721	DI1 Configure	Preset 1	84
722	DI2 Configure	Preset 2	84
723	DI3 Configure	Preset 3	84
724	DI4 Configure	Ref Switch	84

Tabelle 6.5: Pump with PI Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
725	DI5 Configure	PI Enable	84
803	PWM Frequency	16.0 kHz	87
804	Display Mode	Output Freq	87
850	PI Configure	No PI	90
851	PI Feedback	Vin1	91
852	PI Prop Gain	0	91
853	PI Int Gain	0	91
854	PI Feed Gain	1000	91
857	PI High Corr	100.00	91
858	PI Low Corr	0.00%	91

Tabelle 6.6: Vector Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
001	Model Number	Read-only	59
010	Last Fault	Read-only	59
102	Output Freq	Read-only	60
103	Output Voltage	Read-only	60
104	Output Current	Read-only	60
105	Drive Load	Read-only	60
106	Load Torque	Read-only	60
107	Drive Temp	Read-only	61
111	DC Bus Voltage	Read-only	61
201	Input Mode	Local only	61
202	Rev Enable	Forward	62
301	Min Frequency	0.0 Hz	66
302	Max Frequency	60.0 Hz	67
303	Preset Freq 1	5.0 Hz	67
402	Accel Time 1	5.0 sec	68
403	Decel Time 1	5.0 sec	69
501	V/Hz Select	Vector	72
502	Voltage Boost	Read-only	73
509	Rated Mtr Volt	Model dependent	74
510	Rated Mtr FLA	ND Rating	74
511	Rated Mtr RPM	1750 rpm	74
514	Motor RS	Model dependent	75
515	Power Factor	0.80	75
516	Slip Comp Enable	No	75

Tabelle 6.6: Vector Application Makro

Parameter-Nr.	Parametername	Standardwert	Siehe Seite
519	Find Mtr Data	Not Active	76
520	Filter FStator	8 ms	76
521	Start Field En	No	76
522	Filter Time Slip	100 ms	76
523	Id Percent	Read-only	77
524	Iq Percent	Read-only	77
610	Timed OL Select	In Duty 60sec	80
700	Vmet Config	Freq Out	81
705	Relay 1 Select	Drv Fault	82
706	Relay 2 Select	Drv Run	82
803	PWM Frequency	3.0 kHz	87
804	Display Mode	Std Display	87

6.4 Schnellinbetriebnahme

Die folgende Beschreibung richtet sich an Bediener, die den Inverter für einfache Anwendungen nutzen und diesen schnell in Betrieb nehmen möchten. *Alle Abschnitte dieses Kapitels müssen gelesen und verstanden werden, bevor die nachfolgenden Schritte ausgeführt werden.* Wenn Sie den Inverter über Klemmen steuern, ersetzen Sie in den nachfolgenden Anweisungen die Pfeiltasten durch das Sollwertpotentiometer und die FWD-Taste durch den Start/Stop-Schalter der Steuerung.

⚠ VORSICHT

GEFAHR DURCH FALSCHE SPANNUNG

Prüfen Sie vor Einschalten des Inverters, ob die richtige Spannung anliegt.

Missachtung dieser Anweisung kann zu Verletzungen oder Schäden am Gerät führen.

1. Befolgen Sie alle in Kapitel 3 „Inempfangnahme und Installation“ (Seite 15) genannten Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen.
2. Legen Sie die Eingangswechselspannung an die Eingangsklemmen. Für etwa 2 Sekunden leuchten alle Display-Segmente auf. Die Anzeige wechselt danach auf 0.
3. Die werkseitigen Einstellungen erlauben ausschließlich Vorwärtsbetrieb über das Bedienfeld, d.h. die REV-Taste ist deaktiviert. Drücken Sie die FWD-Taste bis FWD aufleuchtet.

4. Drücken Sie den Aufwärtspfeil, um die Ausgangsfrequenz zu erhöhen. Ab 0.1 Hz auf dem Display generiert der Inverter eine Ausgangsleistung.
5. Überprüfen Sie bei Anlauf des Motors die Laufrichtung. Wenn der Motor falsch herum dreht, *drücken Sie STOP, unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und warten Sie, bis alle Anzeigen erloschen sind*. Nachdem auch die STATUS-Anzeige erloschen ist, können Sie die Anschlusspolung der Motorleiter und damit die Drehrichtung des Motors umkehren. Tauschen Sie dazu die beiden Motorleiter an Ihren Anschlüssen T1/U, T2/V oder T3/W gegeneinander aus.
6. Der X4 Inverter ist für den Betrieb eines 4-poligen Asynchronmotors mit einer Maximalgeschwindigkeit von 60 Hz und einer Beschleunigungs- und Bremszeit von 5 Sekunden voreingestellt.
7. Stellen Sie über die Pfeiltasten die richtige Ausgangsfrequenz ein und bedienen Sie den Motor über die Tasten FWD und STOP.

7 X4-Parameter

7.1 Einleitung

Der X4 Inverter verfügt über zahlreiche Parameter, die Ihnen eine Konfiguration ermöglichen, die den Anforderungen Ihrer speziellen Anwendung gerecht wird.

Beachten Sie bitte, dass man durch Drücken der PROG-Taste Zugang zur Level 1-Programmierung hat. Drücken Sie SHIFT+PROG, um auf Level 2- Programmierung zu gelangen. Drücken Sie ENTER+PROG, um nur die Parameter anzuzeigen, die sich von der Werkeinstellung unterscheiden.

Dieses Kapitel beschreibt die verfügbaren Parameter mitsamt der Werte, die diesen zugewiesen werden können. In der Parameter-Übersichtstabelle ab Seite 125 sind sämtliche Parameter und deren Wertebereiche und Standardwerte aufgelistet.

7.2 Ebene 1-Parameter

Die am häufigsten verwendeten X4-Parameter sind in einer Gruppe zusammengefasst, die als Ebene 1 bezeichnet wird. Diese Gruppe ist durch Drücken der PROG-Taste leicht zugänglich, wie in Kapitel 5 „Tastenfeldbedienung und Programmierung" auf Seite 34 näher beschrieben. In der folgenden Tabelle sind alle Parameter dieser Gruppe aufgelistet. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Parameter finden Sie auf der jeweils genannten Seite in diesem Handbuch.

Tabelle 7.1: Verfügbare Parameter bei der Ebene 1-Programmierung (Factory-Makro)

Parameter #	Parametername	Siehe Seite	Parameter #	Parametername	Siehe Seite
001	Model Number	59	301	Min Frequency	66
010	Last Fault	59	302	Max Frequency	67
102	Output Freq	60	303	Preset Freq 1	67
103	Output Voltage	60	402	Accel Time 1	68
104	Output Current	60	403	Decel Time 1	69
105	Drive Load	60	502	Voltage Boost	73
106	Load Torque	60	610	Timed OL Select	80
107	Drive Temp	61	700	Vmet Config	81
111	DC Bus Voltage	61	705	Relay 1 Select	82
201	Input Mode	61	706	Relay 2 Select	82
202	Rev Enable	62			

7.3 Beschreibung der Parameter

In diesem Kapitel sind alle Parameter in der Reihenfolge aufgelistet, in der sie auf dem Bedienfeld-Display erscheinen. Neben der Parameternummer und dem Namen sind jeweils der Standardwert, der Wertebereich sowie eine Beschreibung der Funktion des Parameters aufgeführt.

001 Model Number	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebenen 1, 2

Parameter **001**, **Model Number**, beinhaltet den Teil der X4-Modellnummer, der etwas über die Nennspannung und Nennleistung aussagt. *Die ersten beiden Ziffern* sind der Code für die Eingangsspannung (1S = 115 Vac, 1-phasig; 20 = 230 Vac, 3-phasig; 40 = 460 Vac, 3-phasig; 50 = 575 Vac, 3-phasig). *Die zweite und dritte Ziffer* geben die PS-Zahl an. *Die letzte Ziffer* gibt die Nachkommastelle für die PS-Zahl an. Beispiel: **20020** = 230 Vac, 3-phasig, 2,0 PS-Modell.

002 Software Rev	Read-Only	Bereich: 0.00–99.99 Ebene 2

Parameter **002**, **Software Rev**, zeigt die Softwareversion an die im Inverter installiert ist.

Optionen: 0.00–99.99

003 Rated Current	Read-Only	Bereich: 0.0–200.0 A Ebene 2

Parameter **003, Rated Current**, zeigt den Nennlaststrom des Invertermodels an.

005 Serial No 1	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **005, Serial No 1**, besteht aus einer Nummer, die dem Herstellungsjahr und der Herstellungswoche des Inverters entspricht.

006 Serial No 2	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **006, Serial No 2**, besteht aus einer Nummer, die angibt, um das wievielte in der unter Serial No 1 genannten Woche hergestellte Gerät es sich handelt.

Optionen: 0.00–99.99

010 Last Fault	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebenen 1, 2

Parameter **010, Last Fault**, zeigt den zuletzt aufgetretenen Fehler an.

Nähere Informationen erhalten Sie in Kapitel 8, „Fehlerdiagnose“ (Seite 109).

025 4th Fault	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **025, 4th Fault**, zeigt den zweitletzten Fehler an.

Nähere Informationen erhalten Sie in Kapitel 8, „Fehlerdiagnose“ (Seite 109).

040 3rd Fault	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **040, 3rd Fault**, zeigt den drittletzten Fehler an.

Nähere Informationen erhalten Sie in Kapitel 8, „Fehlerdiagnose“ (Seite 109).

055 2nd Fault	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **055, 2nd Fault**, zeigt den viertletzten Fehler an.

Nähere Informationen erhalten Sie in Kapitel 8, „Fehlerdiagnose“ (Seite 109).

070 1st Fault	Read-Only	Bereich: 0–65535 Ebene 2

Parameter **070, 1st Fault**, zeigt den fünftletzten Fehler an.

Nähere Informationen erhalten Sie in Kapitel 8, „Fehlerdiagnose“ (Seite 109).

102 Output Freq	Read-Only	Bereich: 0.0–400.0 Hz Ebenen 1, 2

Parameter **102, Output Frequency**, zeigt die am angeschlossenen Motor anliegende Frequenz an.

103 Output Voltage	Read-Only	Bereich: 0–600 V Ebenen 1, 2

Parameter **103, Output Voltage**, zeigt die Ausgangsspannung des Inverters an.

104 Output Current	Read-Only	Bereich: 0.0–200.0 A Ebenen 1, 2

Parameter **104, Output Current**, zeigt den Ausgangsstrom des Inverters an.

105 Drive Load	Read-Only	Bereich: –200.0 bis 200.0% Ebenen 1, 2

Parameter **105, Drive Load**, zeigt das prozentuale Drehmoment des Inverters bei Betrieb unter der Knickfrequenz an. Liegt die Frequenz unter FKNEE (Knickfrequenz), wird Load Torque angezeigt. Liegt die Frequenz über FKNEE, wird die Leistung angezeigt.

Der Ausgangsstrom wird über den Motor-Leistungsfaktor mit einer Genauigkeit von ±20% ermittelt. Der Parameterwert ist positiv, wenn der Motor Leistung abgibt („Antriebsmodus“), und negativ, wenn der Motor gebremst wird („generatorischer Betrieb“).

106 Load Torque	Read-Only	Bereich: –200.0 bis 200.0% Ebenen 1, 2

Parameter **106, Load Torque**, zeigt das Lastdrehmoment des Inverters an.

107 Drive Temp	Read-Only	Bereich: –20.0 bis 200.0 °C Ebenen 1, 2

Parameter **107, Drive Temp**, zeigt die aktuelle Temperatur an den Kühllamellen des Inverters an.

108 Total Run Time	Read-Only	Bereich: 0.0–6553.5 h Ebene 2

Parameter **108, Total Run Time**, ist ein rücksetzbarer Timer für die Betriebszeit des Inverters. Um den Timer zurückzusetzen, geben Sie für Parameter **801, Program Number**, den Wert 10 ein.

109 Power On Hours	Read-Only	Bereich: 0–65535 h Ebene 2

Parameter **109, Power On Hours**, zeigt an, wie lange der Inverter eingeschaltet war.

110 Stator Freq	Read-Only	Bereich: 0.0–400.0 Hz Ebene 2

Parameter **110, Stator Frequency**, zeigt die Frequenz an, die der Inverter an den Stator des Motors abgibt.

111 DC Bus Voltage	Read-Only	Bereich: 0–1000 Vdc Ebenen 1, 2

Parameter **111, DC Bus Voltage**, zeigt die Spannung an, die am DC-Bus anliegt.

115 Drive Power Out	Read-Only	Bereich: 0.0–200.0% Ebene 2

Dieser Parameter zeigt die Ausgangsleistung des Inverters als Nennwert an. Der Wert wird ermittelt durch Skalierung des Lastdrehmoments mit dem Verhältnis von Volt-Ampere zu Nenn-Volt-Ampere, und angepasst durch die Ausgangsfrequenz.

201 Input Mode	Standardwert = Local only	Bereich: keine Angabe Ebenen 1, 2

Parameter **201, Input Mode**, konfiguriert, ob Start/Stopp und Sollgeschwindigkeit lokal (über Bedienfeld) oder remote (über Klemmleiste) gesteuert werden.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Start/Stopp-Steuerung
Local only	Nur lokal über Bedienfeld
Remote only	Nur remote über Klemmleiste
L/R Rem Ref	LOCal Bedienfeld Start/Stopp und Geschwindigkeit REMote Bedienfeld Start/Stopp, Klemmleiste Geschwindigkeit
L/R Rem Ctl	LOCal Bedienfeld Start/Stopp und Geschwindigkeit REMote Bedienfeld Geschwindigkeit, Klemmleiste Start/Stopp
L/R Rem Bth	LOCal Bedienfeld Start/Stopp und Geschwindigkeit REMote Klemmleiste Start/Stopp und Geschwindigkeit
EMOP{1} {2} {4}	Steuerung über Klemmleiste, Geschwindigkeit über Tasten

EMOP2[1] [3] [4]	Steuerung über Klemmleiste, Geschwindigkeit über Tasten
LOC/EMOP[1] [2] [4]	LOCal Bedienfeld Start/Stopp und Geschwindigkeit REMote Steuerung über Klemmleiste, Geschwindigkeit über Tasten
LOC/EMOP2[1] [3] [4]	LOCal Bedienfeld Start/Stopp und Geschwindigkeit REMote Steuerung über Klemmleiste, Geschwindigkeit über Tasten

HINWEISE:

1. Elektronisches Motorpotentiometer (EMOP): Simuliert die Funktion der Aufwärtspfeil-/Abwärtspfeil-Tasten auf dem Bedienfeld über externe Schließer-Drucktasten.
2. Die angewiesene Ausgangsfrequenz nimmt wieder den Wert von **Parameter 301 (Min Frequency)** an, wenn der Inverter angehalten wird.
3. Die angewiesene Ausgangsfrequenz bleibt bei dem vorherigen Sollwert, wenn der Inverter angehalten wird.
4. Die Parameter, die die gewünschten Funktionen des elektronischen Motorpotentiometers (EMOP) setzen, müssen ebenso als „EMOP+“ and „EMOP–“ konfiguriert werden, um den Befehl ausführen zu können.

202 Rev Enable	Standardwert = Forward	Bereich: keine Angabe Ebenen 1, 2

Parameter **202, Rev Enable**, legt fest, ob die REV-Taste auf dem Bedienfeld aktiviert ist. Wenn dieser Parameter auf „Forward“ gesetzt ist, dann ist die REV-Taste deaktiviert. Beachten Sie, dass dieser Parameter keine Auswirkungen auf die Bedienung über Klemmleiste hat.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Forward	Nur Vorwärts (FWD), REV-Taste deaktiviert
FWD/REV	FWD- und REV-Taste aktiviert

203 Stop Key Remote	Standardwert = Coast	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameter **203, Stop Key Remote**, legt fest, was das Drücken der STOP-Taste auf dem Bedienfeld bewirkt, wenn das Bedienfeld nicht als Steuerungsquelle des Inverters aktiviert ist (Klemmen, SIO oder SEQ).

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Coast	Motor läuft frei bis zum Stillstand aus
Ramp	Geführter Tieflauf des Motors bis zum Stillstand
Disabled	Die STOP-Taste ist deaktiviert

204 Ref Select	Standardwert = Vin1	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameter **204, Ref Select**, legt fest, wie die Sollwertvorgabe erfolgt, wenn die Klemmen als Eingang festgelegt sind.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Vin1	Vin1 Klemme (konfiguriert durch Parameter 205)
Cin	Cin Klemme (konfiguriert durch Parameter 208)
Vin2	Vin2 Klemme (konfiguriert durch Parameter 211)
Vin1 6FS	Vin1 Klemme mit 6x Impulsfolge von einem X4, WFC, WF2 Inverter
Vin1 48FS	Vin1 Klemme mit 48x Impulsfolge von einem X4, WFC, WF2 Inverter
Vin1+Cin	Positiver Korrekturwertregler an Vin1 und Cin
Vin1+Vin2	Positiver Korrekturwertregler an Vin1 und Vin2
Vin1-Cin	Negativer Korrekturwertregler an Vin und Cin
Vin1-Vin2	Negativer Korrekturwertregler an Vin1 und Vin2
Max Input{2}	Größtes der Signale an Vin1, Vin2 und Cin
Vin1/Cin DI{1}	Umschalten zwischen Vin1 und Cin über einen Digitaleingang
Vin1/2 DI{1}	Umschalten zwischen Vin1 und Vin2 über einen Digitaleingang
Vin1/KYP DI{1}	Umschalten zwischen Vin1 und Bedienfeld-Sollwert über einen Digitaleingang
Cin/KYP DI{1}	Umschalten zwischen Cin und Bedienfeld-Sollwert über einen Digitaleingang

HINWEISE:

1. Für eine vollständige Implementierung muss der Parameter, der die Funktion des festgelegten Digitaleingangs bestimmt, auf „Ref Switch“ gesetzt werden.
2. Bei der „Max Input“-Option werden die Eingangsgrößen aller drei Analogeingänge (Vin1, Vin2, Cin) verglichen und das prozentual größte Eingangssignal nach Berücksichtigung des Variationsbereichs, der Abweichung und der Wechselrichtung ausgewählt.

205 Vin1 Config	Standardwert = 0-10V	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameter **205, Vin1 Config,** bestimmt den Signaltyp für den Analogeingang Vin1. Vin1 kann ein Spannungs-, Strom- oder Impulsfolge-Eingang sein. Dieser Parameter bestimmt außerdem den Eingangswertebereich, die Impedanz und die Charakteristika. Verwenden Sie Parameter **206** (**Vin1 Offset**) und **207** (**Vin1 Span**) um den vorgewählten Bereich anzupassen. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
0-10V	0–10 Vdc Signal
0-10V Brk W	0–10 Vdc Signal mit Drahtbrucherkennung für Bedienung über ein Sollwertpotentiometer
0-10V I	0–10 Vdc Signal invertiert
0-10V Bipol	0–10 Vdc Signal (5 Vdc Stopp, 0 Vdc max. rückwärts und 10 Vdc max. vorwärts)
0-5V	0–5 Vdc Signal

0-5V I	0–5 Vdc Signal invertiert
0-20mA 250	0 bis 20 mA Stromsignal mit 250 Ohm Last
0-20mA 250I	0 bis 20 mA Stromsignal mit 250 Ohm Last invertiert
4-20mA 250	4 bis 20 mA Stromsignal mit 250 Ohm Last
4-20mA 250I	4 bis 20 mA Stromsignal mit 250 Ohm Last invertiert
PT 0-1kHz	0 bis 1 kHz Impulsfolge (pulse train)
PT 0-10kHz	0 bis 10 kHz Impulsfolge
PT 0-100kHz	0 bis 100 kHz Impulsfolge

Der Signalbereich ist invertiert, wenn der min. Eingang dem max. Ausgang entspricht, bzw. der max. Eingang dem min. Ausgang.

206 Vin1 Offset	Standardwert = 0.00%	Bereich: 0.0–100.0% Ebene 2

Parameter **206, Vin1 Offset,** bestimmt den Signalbereich (Verschiebung) für den Analogeingang Vin1, was Einfluss auf die Geschwindigkeits- oder Drehmomentbegrenzung hat. Der Parameterwert stellt einen Prozentsatz des maximalen Werts des Eingangssignals dar.

Beachten Sie, dass Fehler 22 ausgelöst wird, wenn der Wert des Eingangssignals unter den Verschiebungswert fällt, oder wenn das Eingangssignal nicht zugeordnet werden kann (keine Verschiebung konfiguriert).

207 Vin1 Span	Standardwert = 100%	Bereich: 10.0–200.0% Ebene 2

Über Parameter **207, Vin1 Span**, kann die Größe des Signalbereichs für Analogeingang Vin1 geändert werden, was Einfluss auf die Geschwindigkeits- oder Drehmomentbegrenzung hat. Wenn beispielsweise Parameter **205, Vin1 Config,** das 0 bis 10 Vdc Eingangssignal bestimmt, wird durch Eingabe von 50% für diesen Parameter das Signal auf 0 bis 5 Vdc begrenzt.

208 Cin Config	Standardwert = 0-20 mA 50	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameter **208, Cin Config,** bestimmt den Signaltyp für den Analogeingang Cin. Über die Parameter **209** (**Cin Offset**) und **210** (**Cin Span**) kann der Signalbereich individuell angepasst werden. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
4-20mA 50	4 bis 20 mA Stromsignal mit 50 Ohm Last
4-20mA 50I	4 bis 20 mA Stromsignal mit 50 Ohm Last invertiert
0-20mA 50	0 bis 20 mA Stromsignal mit 50 Ohm Last
0-20mA 50I	0 bis 20 mA Stromsignal mit 50 Ohm Last invertiert

Der Signalbereich ist invertiert, wenn der min. Eingang dem max. Ausgang entspricht, bzw. der max. Eingang dem min. Ausgang.

209 Cin Offset	Standardwert = 0.0%	Bereich: 0.0–100.0% Ebene 2

Parameter **209, Cin Offset,** konfiguriert die Signalverschiebung für den Analogeingang Cin als Prozentsatz der maximalen Eingangssignalgröße. Beachten Sie, dass ein Fehler ausgelöst wird, wenn der Wert des Eingangssignals unter den Offset-Wert fällt, oder wenn das Eingangssignal nicht zugeordnet werden kann (kein Offset konfiguriert).

210 Cin Span	Standardwert = 100.0%	Bereich: 10.0–200.0% Ebene 2

Über Parameter **210, Cin Span,** kann der Wertebereich für das Eingangssignal an Analogeingang Cin geändert werden. Wenn beispielsweise Parameter **208 (Cin Config)** das 0 bis 20 mA Eingangssignal bestimmt, wird durch Eingabe von 50% für diesen Parameter das Signal auf 0 bis 10 mA begrenzt.

211 Vin2 Config	Standardwert = 0-10 V	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameter **211, Vin2 Config,** bestimmt den Signaltyp für den Analogeingang Vin2. Über die Parameter **212 (Vin2 Offset)** und **213 (Vin2 Span)** kann der Signalbereich individuell angepasst werden. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
0-10V	0–10 Vdc Signal
0-10V Brk W	0–10 Vdc Signal mit Drahtbrucherkennung für Sollwertpotentiometer-Betrieb
0-10V I	0–10 Vdc Signal invertiert
0-10V Bipol	0–10 Vdc Signal (5 Vdc Stopp, 0 Vdc max. rückwärts und 10 Vdc max. vorwärts)
0-5V	0–5 Vdc Signal
0-5V I	0–5 Vdc Signal invertiert

212 Vin2 Offset	Standardwert = 0.0%	Bereich: 0.0–100.0% Ebene 2

Parameter **212, Vin2 Offset,** konfiguriert die Signalverschiebung für den Analogeingang Vin2 als Prozentsatz der maximalen Eingangssignalgröße. Beachten Sie, dass ein Fehler ausgelöst wird, wenn der Wert des Eingangssignals unter den Offset-Wert fällt, oder wenn das Eingangssignal nicht zugeordnet werden kann (kein Offset konfiguriert).

213 Vin2 Span	Standardwert = 100%	Bereich: 10.0–200.0% Ebene 2

Über Parameter **213, Vin2 Span,** kann der Wertebereich für das Eingangssignal an Analogeingang Vin2 geändert werden. Wenn beispielsweise Parameter **211 (Vin2 Config)** das 0 bis 10 Vdc Eingangssignal bestimmt, wird durch Eingabe von 50% für diesen Parameter das Signal auf 0 bis 5 Vdc begrenzt.

214 Vin1 Filter Time	Standardwert = 20 ms	Bereich: 0–1000 ms Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die Filterzeit-Konstante für den Analogeingang Vin1. Wenn dieser Parameter den Wert 0 hat, wird der Eingangswert nicht gefiltert. Längere Filterzeiten reduzieren Störeinflüsse, verlangsamen aber die Signalansprechzeit.

215 Cin Filter Time	Standardwert = 20 ms	Bereich: 0–1000 ms Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die Filterzeit-Konstante für den Analogeingang Cin. Wenn dieser Parameter den Wert 0 hat, wird der Eingangswert nicht gefiltert. Längere Filterzeiten reduzieren Störeinflüsse, verlangsamen aber die Signalansprechzeit.

216 Vin2 Filter Time	Standardwert = 20 ms	Bereich: 0–1000 ms Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die Filterzeit-Konstante für den Analogeingang Vin2. Wenn dieser Parameter den Wert 0 hat, wird der Eingangswert nicht gefiltert. Längere Filterzeiten reduzieren Störeinflüsse, verlangsamen aber die Signalansprechzeit.

217 Trim Ref Enable	Standardwert = Disabled	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter wählt eine Quelle für den Abgleich der Sollwertreferenz aus. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Disabled	Funktion deaktiviert
Vin1	Produkt aus Analogeingang Vin1 und Referenzvorgabe + Parameter 218
Vin2	Produkt aus Analogeingang Vin2 und Referenzvorgabe + Parameter 218
Cin	Produkt aus Analogeingang Cin und Referenzvorgabe + Parameter 218
Fxd Trim %	Referenzvorgabe + Parameter 218

218 Trim % Factor	Standardwert = 0.0%	Bereich: –100.0 bis 100.0% Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt den prozentualen Anteil des Analogsignals, welcher in Parameter 217 ausgewählt wurde.

301 Min Frequency	Standardwert = 0.0%	Bereich: 0.0–Max Freq Ebene 1

Parameter **301, Minimum Frequency**, konfiguriert die Mindest-Ausgangsfrequenz des Inverters. Dieser Parameter bestimmt die Mindestfrequenz, wenn die Bedienung über das Bedienfeld oder einen Analogeingang erfolgt. Die eingestellte Festfrequenz kann unter der über Parameter 301 eingestellten Mindestfrequenz liegen.

302 Max Frequency	Standardwert: 60 Hz	Bereich: 0.0–400.0 Hz Ebene 1

Parameter **302, Maximum Frequency**, konfiguriert die maximale Ausgangsfrequenz des Inverters.

303 Preset Freq 1 (Jog Ref) **304 Preset Freq 2** **305 Preset Freq 3** **306 Preset Freq 4** **307 Preset Freq 5** **308 Preset Freq 6**	Standardwert: 5 Hz Standardwert: 10 Hz Standardwert: 20 Hz Standardwert: 30 Hz Standardwert: 40 Hz Standardwert: 50 Hz	Bereich: 0.0–Max Freq Ebenen 1, 2 für 303 Ebene 2 für 304–308

Zusätzlich zu der normalen Sollgeschwindigkeit des Inverters (definiert über Parameter **201 (Input Mode)** und **204 (Ref Select**) und der maximalen Frequenz des Inverters (definiert über Parameter **302, Max Frequency**) definieren diese Parameter sechs weitere sogenannte Festfrequenzen. Demzufolge können Sie aus bis zu acht verschiedenen Geschwindigkeiten für den Inverterbetrieb auswählen.

Die acht Geschwindigkeiten können über eine Kombination von drei Digitaleingängen (PS1, PS2, PS3) ausgewählt werden. Ein Schaltplan für die Verwendung von Festfrequenzen ist auf Seite 32 abgebildet. Dazu ist eine Wahrheitstabelle aufgeführt, aus der hervorgeht, welche Geschwindigkeiten durch welche Eingangskombinationen ausgewählt werden.

Beachten Sie, dass Parameter **303 (Preset Freq1)** auch als Sollgeschwindigkeit für den Tippbetrieb dient.

309 Cut-Off Freq	Standardwert = 0.0 Hz	Bereich: 0.0–5.0 Hz Ebene 2

Mit Hilfe dieses Parameters kann ein unterer Frequenzbereich, beginnend von 0 Hz bis zum hier eingestellten Wert, ausgeblendet werden. Ein Unterschreiten der Cut-Off-Frequenz wird als Stoppbefehl interpretiert und die Ausgangsfrequenz geht auf 0 Hz. Ein eingestelltes Stillstandsmoment für 0 Hz wird in dem Fall nicht ausgegeben. Wenn der Sollwert wieder über die Cut-Off-Frequenz steigt, geht die Ausgangsfrequenz an der Beschleunigungsrampe auf diesen Wert. Bei dem Standardwert 0 ist diese Funktion deaktiviert.

401 Ramp Select	Standardwert: ART-DI	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der **Ramp Select**-Parameter legt fest, wann die geführten Hochlauf/Tieflauf-Rampen des Inverters aktiviert werden und ob ein Tieflauf bis Stopp oder ein freier Auslauf bis Stopp erfolgt. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Rampentyp	Rampe konfiguriert über:
ART-DI	geführter Tieflauf bis Stopp	**402 (Accel Time 1)** und **403 (Decel Time 1)**
ART-F/R	geführter Tieflauf bis Stopp	Forwärtslauf: **402 (Accel Time 1)** und **403 (Decel Time 1).** Rückwärtslauf: **404 (Accel Time 2)** und **405 (Decel Time 2)**

ART-Frq	geführter Tieflauf bis Stopp	Wenn die Ausgangsfrequenz unter dem Preset-Parameter **308 (Preset Freq 6)** liegt, wird die aktive Rampe durch **402 Accel Time 1** und **403 Decel Time 1** bestimmt. Wenn die Ausgangsfrequenz gleich oder größer als der Preset-Parameter **308 (Preset Freq 6)**, wird die aktive Rampe durch **404 (Accel Time 2)** und **405 (Decel Time 2)** bestimmt.
ART-Strt/RS	geführter Tieflauf bis Stopp	Diese Auswahl verwendet zur Beschleunigung die alternative Hochlauframpe (Parameter **404**), benutzt dann die Hauptrampen (Parameter **402** und **403**) zur Einstellung der Geschwindigkeit. Der Antrieb schaltet zur alternativen Tieflauframpe um (Parameter **405**), wenn ein Stoppbefehl gegeben wird.
S-Curve	geführter Tieflauf bis Stopp	Der Inverter verwendet Parameter **402** (**Accel Time 1**) und **403** (**Decel Time 1**) über die ganze Rampenzeit und Parameter **414** als S-Kurvenwert der Rampe. Die Angabe der Wertes gilt für den Hoch- und Tieflauf gleichermaßen.
ART-DI CTS	freier Auslauf bis Stopp	Entspricht Datenwert ART-DI mit freiem Auslauf bis Stopp.
ART-F/R CTS	freier Auslauf bis Stopp	Entspricht Datenwert ART-F/R mit freiem Auslauf bis Stopp.
ART-Frq CTS	freier Auslauf bis Stopp	Entspricht Datenwert ART-Frq mit freiem Auslauf bis Stopp.
ART-Str/CS	freier Auslauf bis Stopp	Entspricht Datenwert ART-Str mit freiem Auslauf bis Stopp.
S-Curve CTS	freier Auslauf bis Stopp	Entspricht Datenwert S-Curve mit freiem Auslauf bis Stopp.

402 Accel Time 1	Standardwert: 5.0 s	Bereich: 0.1–3200.0 s Ebenen 1, 2

Dieser Parameter bestimmt die Standard-Zeit für einen Hochlauf von 0 Hz auf den Wert, der durch Parameter **302 (Max Frequency)** bestimmt wird. Diese Hochlauframpe wird über Parameter **401 (Ramp Select)** ausgewählt.

Beachten Sie, dass es durch extrem kurze Hochlaufzeiten zu Störungsauslösungen kommen kann.

403 Decel Time 1	Standardwert: 5.0 s	Bereich: 0.1–3200.0 s Ebenen 1, 2

Dieser Parameter bestimmt die Standard-Zeit für einen geführten Tieflauf von dem durch Parameter **302** (**Max Frequency**) bestimmten Wert auf 0 Hz. Diese Tieflauframpe wird über Parameter **401** (**Ramp Select**) ausgewählt.

Beachten Sie, dass es durch extrem kurze Tieflaufzeiten zu Störungsauslösungen kommen kann, oder dass ein externer Bremschopper bzw. Bremswiderstand benötigt wird.

404 Accel Time 2	Standardwert: 3.0 s	Bereich: 0.1–3200.0 s Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die alternative Hochlaufzeit für den Inverter. Dies ist die Zeit, in der der Inverter von 0 Hz auf den Wert, der durch Parameter **302 (Max Frequency)** bestimmt wird, hochfährt. Diese Hochlauframpe wird über Parameter **401 (Ramp Select)** oder über die Sequenzer-Konfiguration ausgewählt.

Beachten Sie, dass es durch extrem kurze Hochlaufzeiten zu Störungsauslösungen kommen kann.

405 Decel Time 2	Standardwert: 3.0 s	Bereich: 0.1–3200.0 s Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die alternative Tieflaufzeit für den Inverter. Dies ist die Zeit, in der der Inverter von dem durch Parameter **302 (Max Frequency)** bestimmten Wert auf 0 Hz herunterfährt. Diese Tieflauframpe wird über Parameter **401 (Ramp Select)** oder über die Sequenzer-Konfiguration ausgewählt.

Beachten Sie, dass es durch extrem kurze Tieflaufzeiten zu Störungsauslösungen kommen kann, oder dass ein externer Bremschopper bzw. Bremswiderstand benötigt wird.

406 DC Inject Config	Standardwert: DC at Stop	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Gleichstrombremsung kann verwendet werden, um den Motor schneller zum Stillstand zu bringen, als dies über Tieflauf bis Stopp oder Auslauf bis Stopp möglich ist. Beim X4 Inverter kann die Gleichstrombremsung entweder durch ein Signal an einem entsprechend zugewiesenen Digitaleingang oder durch Erreichen einer vorgegebenen Frequenz ausgelöst werden, oder wenn beide Ereignisse gleichzeitig auftreten.

Wenn Sie einen Digitaleingang für Gleichstrombremsung verwenden, müssen Sie diesen Digitaleingang zunächst über einen der DI-Parameter für Gleichstrombremsung konfigurieren. Die Größe der Bremskraft wird durch den Parameter **408 (DC Inject Level)** bestimmt. Die Bremsung erfolgt, solange der gewählte Digitaleingang aktiv ist. Die zweite Art der Gleichstrombremsung, die vom X4 Inverter unterstützt wird, wird durch Erreichen einer vorgegebenen Frequenz ausgelöst. Die Dauer der Bremsung wird über Parameter **407 (DC Inject Time)** festgelegt.

Diese Art der Gleichstrombremsung erfolgt, während der Inverter nach einem Stopp-Befehl langsamer wird. Sie setzt ein, wenn die Frequenz den in Parameter **409 (DC Inj Freq)** gesetzen Wert erreicht. Wenn die Frequenz im Moment des Stopp-Befehls bereits unter dem Wert von **DC Inj Freq** liegt, beginnt die Gleichstrombremsung sofort. Die Bremsdauer entspricht der über Parameter **DC Inj Freq** festgelegten Dauer. Sobald diese Zeitspanne ausläuft, kann der Inverter erneut gestartet werden.

Parameterwert	Beschreibung
DC at Stop	Gleichstrombremsung nur bei Stopp
DC at Start	Gleichstrombremsung nur bei Start
DC at Both	Gleichstrombremsung bei Start und Stopp
DC on Freq	Gleichstrombremsung nur bei Stopp unter der voreingestellten Frequenz

407 DC Inject Time	Standardwert: 0.2 sec	Bereich: 0.0–5.0 sec Ebene 2

Wenn Parameter **406** auf DC at Stop gesetzt ist (s. Seite 69), wird Gleichstrom an den Motor angelegt. Dieser Parameter, **DC Inject Time**, legt fest, wie lange Gleichstrom angelegt bleibt und wie lange bei entsprechender Programmierung der Gleichstrom beim Start angelegt wird.

Dieser Parameter arbeitet mit Parameter **410 (DC Inject Config)** und den übrigen Parametern, die mit DC Inject Config in Verbindung stehen, zusammen. Das heißt, die über diesen Parameter, **DC Inject Time**, konfigurierte Zeitdauer legt fest, wie lange die Gleichstrombremsung aktiv bleibt. Wenn die Gleichstrombremsung über einen Digitaleingang angesteuert wird, erfolgt die Bremsung so lange, wie das Eingangssignal „wahr" ist, **zzgl.** der Zeit, die durch Parameter **407 (DC Inject Time)** festgelegt ist. Wenn die Gleichstrombremsung über die Frequenz gesteuert wird, wird sie ausgelöst, sobald der Inverter die durch Parameter **409 (DC Inj Freq)** festgelegte Frequenz erreicht hat, und dauert dann für die festgelegte Zeitspanne an.

408 DC Inject Level	Standardwert: 50.0%	Bereich: 0.0–100.0% Ebene 2

Legt die Höhe des Gleichstroms fest, der zwecks Bremsung an die Motorwicklungen gelegt wird. Die Höhe des Stroms wird als Prozentsatz des Motor-Nennstroms angegeben. Die Bremskraft kann beim Starten oder Stoppen angelegt werden. Wenn dieser Parameter auf 0.0% gesetzt ist, ist die Gleichstrombremsung deaktiviert.

409 DC Inj Freq	Standardwert: 0 Hz	Bereich: 0.0–20.0 Hz Ebene 2

Legt die Frequenz fest, unterhalb welcher Gleichstrom zur Bremsung angelegt wird, sofern **DC Inject Config** auf „DC on Freq" gesetzt ist. Wenn dieser Parameter auf 0.0 gesetzt ist, erfüllt er die gleiche Funktion wie „DC at Stop".

410 DB Config	Standardwert: DB Internal	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Legt fest, ob eine externe oder interne dynamische Bremse verwendet wird oder dynamische Bremsung deaktiviert wird. Der Inverter verfügt über eine interne dynamische Bremse (DB) zur Unterstützung des Stoppvorgangs. Wenn Sie zusätzliche Bremskapazität wünschen, können Sie einen externen Widerstand an DB und B+ anschließen. **(Hinweis:** Bei Größe 0-Modellen kann keine externe Bremse installiert werden.)

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
DB Internal	Interne dynamische Bremsung aktiviert
DB External	Externe dynamische Bremsung aktiviert
No Dyn Brk	Dynamischer Bremskreis deaktiviert
Int-ARCTIC	Sobald die DB-Konfiguration auf „Int-ARCTIC“ eingestellt ist, wird eine dynamische Bremsung aktiviert, wenn die Invertertemperatur unter –7 °C fällt. Ist die dynamische Bremsung aktiviert, erscheint eine „ARCTIC Mode“-Warnanzeige auf dem Display. Sollte sich der Inverter unter –10 °C befinden, wird der Inverter deaktiviert und ist nicht mehr betriebsfähig. Das Display wird den Status „Not enabled“ anzeigen. Sollte sich der Inverter wieder über –10 °C befinden, muss der Antrieb erst folgende Bedingung erfüllen, bevor eine Inbetriebnahme erfolgt: a) Die Invertertemperatur muss über –9 °C steigen **und** b) für einen Zeitraum darauf bleiben. Dieser Zeitraum ist davon abhängig, wie lange sich der Inverter unter –10 °C befand. Jedes Grad unter –10 °C bedeutet weitere 4 Minuten Verzögerung, bis eine Inbetriebnahme wieder möglich ist.

⚠ VORSICHT

MOTOR KANN ÜBERHITZEN

Verwenden Sie die Gleichstrombremse nicht als Haltebremse, da dies zu Motorüberhitzung führen kann.

Missachtung dieser Anweisung kann zu Schäden am Gerät führen.

414 S Ramp Rounding	Standardwert: 25%	Bereich: 1–100% Ebene 2

Dieser Parameter wird dazu genutzt, um die Angabe der Krümmung oder der S-Kurve der Beschleunigungsrampe und Abbremsrampe zu definieren. Bei der Angabe des Krümmungswertes wird sogar zwischen dem Anfang und dem Ende der Rampe unterschieden. Ein Wert von 1% bedeutet, dass der Krümmungswert fast linear ist. Ein Wert von 50% würde 25% Krümmungswert am Anfang der Rampe und 25% Krümmungswert am Ende der Rampe bedeuten.

501 V/Hz Select	Standardwert: Linear Fxd	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der **V/Hz Characteristic Selection**-Parameter bestimmt die Charakteristik der V/Hz-Kurve, und ob beim Starten eine Verstärkung erfolgt. (Die Größe der Verstärkung kann automatisch bestimmt oder über den Parameter **502** (**Voltage Boost**) festgelegt werden.)

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Linear Auto	Lineare V/Hz-Kurve mit Auto-Verstärkung. Typischerweise wird diese Einstellung für Anwendungen mit konstantem Drehmoment gewählt. Für Anwendungen mit mehreren Motoren darf diese Einstellung jedoch nicht verwendet werden. (Die Größe der Verstärkung variiert von Null bis zu dem über Parameter **502 (Voltage Boost)** festgelegten Wert. Der Inverter errechnet sie anhand der anliegenden Last.
Linear Fxd	Lineare V/Hz-Kurve mit fester Verstärkung in der über Parameter **502 (Voltage Boost)** festgelegten Höhe.
Pump Fxd	Pumpen V/Hz-Kurve mit fester Verstärkung in der über Parameter **502 (Voltage Boost)** festgelegten Höhe.
Fan Fxd	Lüfter V/Hz-Kurve mit fester Verstärkung in der über Parameter **502 (Voltage Boost)** festgelegten Höhe.
Linear 2pc	Aktiviert die Parameter **512 (Midpoint Frq)** und **513 (Midpoint Volt)**. Über diese Parameter kann ein weiterer Knickpunkt definiert werden, durch welchen die V/Hz-Kurve verläuft. Es kann folglich eine individuelle Kurve für spezielle Motoranwendungen erstellt werden.
Vector	Aktiviert den Algorithmus für sensorlose Flussvektorregelung, für den Betrieb bei hohem Drehmoment und niedriger Geschwindigkeit. Für diesen Betriebsmodus sollte ein Vektormotor eingesetzt werden. Im Vektor-Modus kommt der Verstärkungsparameter (Parameter **502**) nicht zur Anwendung.

	501 = Linear Auto	**501 = Linear Fxd**	**501 = Pump Fxd**	**501 = Fan Fxd**	**501 = Linear 2pc**	**501 = Vector**
Begrenzungs-eigenschaften	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Drehmoment-grenze**
Änderungen der Parameterwerte						
Slip Comp Enable	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	1 = Ja
Start Field En	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	1 = Ja
Find Mtr Data	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	0 = Nein	1 = Motor RS
Änderungen des Parameter-Verriegelungsstatus						
Slip Comp Enable	Nicht gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Nicht gesperrt
Start Field En	Nicht gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Nicht gesperrt
Filter Fstator	Nicht gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Nicht gesperrt
Filter Time Slip	Nicht gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Nicht gesperrt
Power Fail Config	Nicht gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Gesperrt	Nicht gesperrt
Voltage Boost	Gesperrt	Nicht gesperrt	Nicht gesperrt	Nicht gesperrt	Nicht gesperrt	Gesperrt

	501 = Linear Auto	501 = Linear Fxd	501 = Pump Fxd	501 = Fan Fxd	501 = Linear 2pc	501 = Vector
Begrenzungs-eigenschaften	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Strom-grenze**	**4-Quad Drehmoment-grenze**
Änderungen der Sichtbarkeit von Parametern						
Slip Comp Enable	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 1/2
Start Field En	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 1/2
Filter Fstator	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 2
Filter Time Slip	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 2
Power Fail Config	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 2
ID Percent	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 2
IQ Percent	Ebene 2	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Unsichtbar	Ebene 2
Voltage Boost	Unsichtbar	Ebene 2	Ebene 2	Ebene 2	Ebene 2	Unsichtbar

502 Voltage Boost	Standardwert: 1.0%	Bereich: 0.0–50.0% Ebenen 1, 2

Parameter **502, Voltage Boost**, verstärkt bei niedrigen Geschwindigkeiten die Motorspannung, um das Anfangsdrehmoment des Motors zu verstärken. Der Parameter definiert den Verstärkungsfaktor (angegeben als Prozentsatz der Standardverstärkung) für eine Frequenz = 0. Die Verstärkung nimmt linear mit ansteigender Geschwindigkeit ab.

Dieser Parameter wird verwendet, wenn für Parameter 501 eine **Festwert-Verstärkung** gewählt wurde. Im Vector-Mode ist dieser Parameter nicht aktiv.

⚠ VORSICHT

MOTOR KANN ÜBERHITZEN

Eine zu starke Verstärkung kann zu übermäßigen Motorströmen und Überhitzung des Motors führen. Verstärken Sie nur in dem Maße, wie für den Anlauf des Motors erforderlich ist. Über die Parameter **501 (V/Hz Select)** können Sie Auto-Verstärkung einstellen, so dass passend zur anliegenden Last automatisch ein optimaler Verstärkungswert geliefert wird.

Missachtung dieser Anweisung kann zu Schäden am Gerät führen.

503 V/Hz Knee Freq	Standardwert: 60 Hz	Bereich: 25–400 Hz Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Frequenzpunkt der V/Hz-Kurve, bei dem die Ausgangsspannung die volle Netzspannung erreicht hat. Normalerweise ist hier die Nennfrequenz des Motors definiert, der Wert kann jedoch erhöht werden, um für Spezialmotoren den konstanten Drehmomentbereich zu vergrößern. Durch Einstellung dieses Parameters auf einen größeren Wert können Motorverluste bei niedrigen Frequenzen reduziert werden.

504 Skip Freq Band	Standardwert: 0.2 Hz	Bereich: 0.2–20.0 Hz Ebene 2

Um Resonanzschwingungen in einem Invertersystem zu reduzieren, kann der Inverter dahingehend konfiguriert werden, dass gewisse Frequenzen „übersprungen“ werden. Der Inverter wird dann über dieses gesperrte Frequenzband beschleunigen oder verlangsamen, ohne bei einer Frequenz dieses Bandes zu verharren.

Der X4 Inverter bietet die Möglichkeit, vier verschiedene Frequenzbänder zu sperren. Parameter **504 (Skip Freq Band)** definiert die zu sperrende Frequenzbandbreite oberhalb und unterhalb jeder der gesperrten Frequenzen, die über die Parameter **505, 506, 507,** und **508 (Skip Freq 1, 2, 3, 4)** definiert sind.

Wenn dieser Parameter z.B. auf den Standardwert 1 Hz eingestellt ist, und Parameter **505 (Skip Freq 1)** auf 20 Hz, dann liegt das gesperrte Frequenzband zwischen 19 und 21 Hz.

505 Skip Freq 1 **506 Skip Freq 2** **507 Skip Freq 3** **508 Skip Freq 4**	Standardwert: 0.0 Hz	Bereich: Min Freq–Max Freq Ebene 2

Wie in der Beschreibung zu Parameter **504 (Skip Freq Band)** erläutert, kann der Inverter dahingehend konfiguriert werden, dass bestimmte Frequenzen übersprungen werden. Diese vier Parameter definieren die Mitte der vier gesperrten Frequenzbänder (wobei die Breite jedes Bandes dem Zweifachen des über Parameter **504** definierten Werts entspricht).

Wenn z.B. Parameter **504** auf 2.5 Hz und Parameter **508 (Skip Freq 4)** auf 55 Hz eingestellt sind, liegt das gesperrte Frequenzband zwischen 52,5 und 57,5 Hz.

509 Rated Mtr Volt	Standardwert: Model dependent	Bereich: 100–690 V Ebene 2, Makro

Der Rated Motor Voltage-Parameter bestimmt die Motor-Nennspannung. Der Nutzer kann durch Eingabe der auf dem Leistungsschild angegebenen Motor-Nennspannung eine optimale Steuerung und Betriebssicherheit erreichen. Bei dem Wert handelt es sich üblicherweise um den Spannungswert, der bei einer Einstellung von **503 (V/Hz Knee Freq**) an den Motorklemmen anliegt.

510 Rated Mtr FLA	Standardwert: ND Rating	Bereich: 50–200% des Nennwerts Ebene 2, Makro

Der Rated Motor FLA-Parameter ermöglicht dem Nutzer, durch Eingabe des auf dem Leistungsschild angegebenen Nennstromes eine optimale Steuerung und Betriebssicherheit zu erreichen. Der Parameterwert sollte mit dem Wert auf dem Leistungsschild des Motors übereinstimmen, da anhand dieses Werts der prozentuale Stromanteil errechnet wird, mit dem der Inverter betrieben wird.

Information über zeitlich festgelegten Überlastbetrieb des Motors in Verbindung mit der Verwendung des Parameters 610 erhalten Sie auf Seite 80.

511 Rated Mtr RPM	Standardwert: 1750 rpm	Bereich: 0–24000 rpm Ebene 2, Makro

Dieser Parameter ersetzt die Einstellung des Schlupfausgleichs für den Inverter, d.h. der Bediener muss diesen nicht errechnen.

512 Midpoint Freq	Standardwert: 60.0 Hz	Bereich: 0.0 Hz–V/Hz Knickfrequenz Ebene 2

Wenn Parameter **501, V/Hz Select**, auf „Linear 2pc“ eingestellt ist, definiert dieser Parameter zusammen mit Parameter **513, Midpoint Volt,** einen zusätzlichen Punkt in der V/Hz-Kurve.

513 Midpoint Volt	Standardwert: 100.0%	Bereich: 0.0–100.0% Ebene 2

Wenn Parameter **501, V/Hz Select**, auf „Linear 2pc“ eingestellt ist, definiert dieser Parameter zusammen mit Parameter **512, Midpoint Freq,** einen zusätzlichen Punkt in der V/Hz-Kurve.

514 Motor RS	Standardwert: Model dependent	Bereich: 0.00–655.35 Ohm Ebene 2, Makro

Dieser Parameter ermöglicht die Direkteingabe des Statorwiderstands (Rs) des Motors, für eine bessere Flussvektorregelung. Den Wert können Sie beim Motorhersteller erfragen.

515 Power Factor	Standardwert: 0.80	Bereich: 0.50–1.00 Ebene 2, Makro

Dieser Parameter ermöglicht die direkte Eingabe des Motor-Leistungsfaktors, für eine bessere Flussvektorregelung. Den Wert können Sie beim Motorhersteller erfragen.

516 Slip Comp Enable	Standardwert: No	Bereich: keine Angabe Ebenen 1, 2

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
No	Schlupfausgleich deaktiviert
Yes	Schlupfausgleich aktiviert

Parameter 516 ermöglicht die Aktivierung des Schlupfausgleichs für bessere Geschwindigkeitsregulierung. Für optimale Ergebnisse muss unter Parameter **511 (Rated Mtr RPM)** die Nenndrehzahl des Motors eingegeben werden.

517 Single Phase	Standardwert: No	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
No	Kein Einphasenbetrieb. Phasenüberwachung.
Yes	Einphasenbetrieb. Keine Phasenüberwachung.

519 Find Mtr Data	Standardwert: Not active	Bereich: keine Angabe Makro

Dieser Parameter aktiviert die Fähigkeit des Inverters, den Statorwiderstand des Motors zu messen. Die automatische Messung des Statorwiderstands kann entweder über das Tastenfeld oder den seriellen Anschluss ausgeführt werden. Siehe auch Kapitel „Messung des Statorwiderstandes (RS-Messung)“ auf Seite 43 für weitere Informationen über diesen Parameter. Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Not Active	Keine Statorwiderstandsmessung.
Motor RS	Automatische Widerstandsmessung mit Hilfe des Makroverfahrens.

520 Filter FStator	Standardwert: 8 ms	Bereich: 1–100 ms Ebene 2

Dieser Parameter filtert die auf den Motor angewendete Statorfrequenz, was bei der Einstellung des Beschleunigungsverhaltens des Motors unterstützend wirkt. Dies ist besonders hilfreich, wenn kurze Beschleunigungsrampen verwendet werden und der Motor oberhalb der Knickfrequenz „V/Hz Knee Freq“ (Parameter **503**) (Feldschwächungsbereich) betrieben wird. Niedrigere Werte ermöglichen, dass dynamische Ströme erzeugt werden, jedoch mit größeren Höchstbelastungen. Das könnte unstabile Bedingungen im Feldschwächungsbereich erzeugen.

Niedrige Werte für diesen Parameter können während einer Beschleunigung auf Frequenzen über die Knickfrequenz hinaus Überstromstörungen verursachen. Höhere Werte ermöglichen dem Antrieb, problemlos bei Frequenzen über der Knickfrequenz hinaus zu laufen und sich vor Überströmen zu schützen – das ist beim Einsatz spezieller Motoren oder Spindelantrieben oft der Fall.

521 Start Field En	Standardwert: No	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Parameterwert	Beschreibung
No	Die Spindel beginnt, sich nach Empfang eines Startbefehls unverzüglich zu drehen. Wenn die Applikation hohe Lastbedingungen oder kurze Rampenzeiten besitzt, kann diese Einstellung sehr große Anlaufströme erzeugen und somit die Systemträgheit überwinden. Das könnte zu Abschaltungen des Antriebs beim Start führen.
Yes	Die Spindel beginnt, sich nach Empfang eines Startbefehls mit Zeitverzögerung zu drehen. Während dieser Zeitverzögerung baut der Inverter ein Magnetfeld im Motor auf. Dieses ermöglicht dem Inverter im Vektormodus mit weniger Anlaufstrom zu starten.

522 Filter Time Slip	Standardwert: 100 ms	Bereich: 10–1000 ms Ebene 2

Dieser Parameter filtert die Schlupffrequenz die am Motor verwendet wird, was die Dynamik des Antriebs verbessert. Durch die unterschiedlichen Parameterwerte sind folgende Ergebnisse zu erzielen:

Wenn der Parameter auf **100 ms** konfiguriert ist, wird der Inverter stabile Bedingungen in den meisten Fällen bei Laständerung schaffen.

Wenn der Parameter **unter 100 ms** konfiguriert ist, wird der Inverter schnell auf Laständerungen reagieren, kann aber eventuell überreagieren.

Wenn der Parameter auf **mehr als 100 ms** konfiguriert ist, wird der Inverter sehr langsam auf eine Veränderung der Belastung reagieren und es wird mehr Zeit benötigt, um den Unterschied zwischen der Sollfrequenz und der aktuellen Frequenz auszuregeln.

523 Id Percent	Standardwert: Read-only	Bereich: 0–200% Ebene 2

Dieser Parameter zeigt den Magnetfluss produzierenden Strom (im Motor gemessener Strom in Prozent), der im Inverter fließt.

524 Iq Percent	Standardwert: Read-only	Bereich: 0–200% Ebene 2

Dieser Parameter zeigt den Drehmoment erzeugenden Strom (im Motor gemessener Strom in Prozent), der im Inverter fließt.

525 Power Fail Cfg	Standardwert = CTS No Msg	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Mit diesem Parameter lässt sich das Verhalten des Inverters bei Auftreten eines Netzspannungsausfalls bestimmen.

Parameterwert	Beschreibung
Coast Stop	Freier Auslauf mit Fehlermeldung
Ramp Down	Geführter Tieflauf an der Tieflauframpe mit Fehlermeldung
Quick Ramp	Schnellst möglicher Tieflauf mit Fehlermeldung
Controlled	Tieflauf geführt an der Zwischenkreisspannung mit Fehlermeldung
ContrNoMsg	Tieflauf geführt an der Zwischenkreisspannung ohne Fehlermeldung
CTS No Msg	Freier Auslauf ohne Fehlermeldung

526 UV Ride-Thru En	Standardwert = w/ LVT	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Mit dieser Funktion kann die Fehlerauslösung für Netzunterspannung gefiltert werden. Kurzzeitige Spannungseinbrüche führen dabei zu keiner Fehlerauslösung.

Parameterwert	Beschreibung
Disabled	Die Überbrückung der Unterspannungserkennung ist deaktiviert
w/ LVT	Unterspannungsüberbrückung mit Anpassung an die Netzspannung
w/o LVT	Unterspannungsüberbrückung ohne Anpassung an die Netzspannung

600 Current Lim Sel	Standardwert: Fixed Lvls	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der X4 Inverter bietet eine Strombegrenzungsfunktion. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird im Antriebsmodus die Frequenz des Inverters automatisch reduziert, um das gemessene Drehmoment in Grenzen zu halten. Bei Betrieb im Bremsmodus kann die Ausgangsfrequenz aus dem gleichen Grund automatisch erhöht werden. Zusätzlich zu den Strombegrenzungs-Parametern, die den Strombegrenzungsmodus aktivieren, stehen weitere Strombegrenzungs-Parameter zur Verfügung, über die das Verhalten des Inverters bei wechselnden Lastverhältnissen eingestellt werden kann.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Fixed Lvls	Die über die Parameter 601, 602, 603 und 604 eingestellten festen Niveaus definieren die Stromgrenzwerte für jeden der vier Betriebsquadranten.
Vin2	Vin2 Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert, Bereich 0–200%
Cin	Cin Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert, Bereich 0–200%
Vin2 Motor	Vin2 Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert für den Antriebsmodus, Bereich 0–200%
Cin Motor	Cin Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert für den Antriebsmodus, Bereich 0–200%
Vin2 F-Mtr	Vin2 Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert für den Vorwärts-Antriebsmodus, Bereich 0–200%
Cin F-Motor	Cin Analogeingang bestimmt den Stromgrenzwert für den Vorwärts-Antriebsmodus, Bereich 0–200%

601 Cur Lim Mtr Fwd	Standardwert: 120%	Bereich: 5–150% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Strombegrenzungswert für den Inverter in Vorwärts-Drehrichtung. Der Wert wird als Prozentsatz des Nennstromes des Inverters angegeben.

602 Cur Lim Mtr Rev	Standardwert: 120%	Bereich: 5–150% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Strombegrenzungswert für den Inverter in Rückwärts-Drehrichtung. Der Wert wird als Prozentsatz des Nennstromes des Inverters angegeben.

603 Cur Lim Reg Fwd	Standardwert: 80%	Bereich: 5–150% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Strombegrenzungswert für den Inverter in Vorwärts-Drehrichtung im Bremsmodus. Der Wert wird als Prozentsatz des Nennstromes des Inverters angegeben.

604 Cur Lim Reg Rev	Standardwert: 80%	Bereich: 5–150% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Strombegrenzungswert für den Inverter in Rückwärts-Drehrichtung im Bremsmodus. Der Wert wird als Prozentsatz des Nennstromes des Inverters angegeben.

605 Cur Lim Freq	Standardwert: 3.0 Hz	Bereich: 0.0–400.0 Hz Ebene 2

Dieser Parameter definiert die Frequenz, bei der die Strombegrenzung aktiviert wird. Dieser Wert stellt gleichzeitig die Frequenz dar, auf die der Inverter den Motor abbremst wenn die Antriebs-Strombegrenzung aktiv ist.

606 Ramp Time CL	Standardwert: 1.0 sec	Bereich: 0.1–3200.0 sec Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die Rampen bei Eintritt des Inverters in den Strombegrenzungsmodus, sowie das Rampentempo während des Strombegrenzungsmodus. Bei der Bremsmodus-Strombegrenzung ist dies eine Beschleunigungsdauer. Bei der Beschleunigungs-Strombegrenzung ist dies eine Verzögerungsdauer.

607 Cur Lim Minimum	Standardwert: 10%	Bereich: 0–50% Ebene 2

Dieser Parameter begrenzt den niedrigsten Wert des Strom-(oder Drehmoment-)Limits, der auftreten kann, wenn er durch einen analogen Eingang festgelegt ist.

608 Restart Number 609 Restart Delay	Standardwert: 0 Standardwert: 60 sec	P608 Bereich: 0–8 P609 Bereich: 0–60 sec Ebene 2

Sie können für den Inverter eine bestimmte Anzahl von Neustartversuchen nach Auftreten bestimmter Fehler konfigurieren. In Kapitel 8 sind alle Fehler aufgelistet. Dazu ist angegeben, welche dieser Fehler automatisch zurückgesetzt werden können.

Die Anzahl der Neustartversuche wird definiert über Parameter **608 (Restart Number).** Bei Eingabe des Wertes 0 erfolgt kein Neustartversuch). Die Wartezeit zwischen den einzelnen Neustartversuchen wird definiert über Parameter **609 (Restart Delay)**. Über Parameter **802 (Start Options)** (s. Seite 86) wird die Art der Startversuche festgelegt.

Waren alle Neustartversuche vergeblich, wird ein Fehler ausgelöst, der den Inverterbetrieb stillsetzt. **Rücksetzen dieses Fehlers kann zu einem sofortigen Betriebsstart führen.** (Nähere Informationen über Fehler und Fehlerdiagnose erhalten Sie ab Seite 109.)

Beachten Sie, dass bei Zweileiterbetrieb die FWD- oder REV-Klemme noch aktiviert sein muss, damit ein automatischer Neustartversuch des Inverters erfolgen kann.

Beachten Sie außerdem, dass der Zähler für die Neustartversuche erst zehn Minuten nach einem erfolgreichen Neustart auf 0 zurückgesetzt wird.

⚠ WARNUNG

GEFAHR DURCH UNGEWOLLTEN GERÄTEANLAUF

Stellen Sie sicher, dass ein automatischer Neustart nicht zu Verletzungen beim Personal oder Schäden am Gerät führen kann.

Missachtung dieser Anweisung kann lebensgefährliche Verletzungen oder Schäden am Gerät zur Folge haben.

610 Timed OL Select	Standardwert: In Duty 60sec	Bereich: 0–7 Ebene 2

Der zeitlich begrenzte Überlastbetrieb wird über zwei verschiedene Parameter konfiguriert: Parameter **510 (Rated Mtr FLA)** und Parameter **610 (Timed OL Select)**.

Parameter **510 (Rated Mtr FLA)** sollte entsprechend dem Nennstrom-Wert auf dem Motorleistungsschild eingestellt werden. Anhand dieses Wertes wird der Strom für den Inverterbetrieb prozentual errechnet.

Stellen Sie zur Konfiguration des gewünschten Überlastverhaltens den Parameter **610** auf einen der folgenden Werte ein:

Optionen	Auslösezeit	Motortyp
Std Ind Shp	0 Sek.	Standard-Asynchron
Std Ind 30s	30 Sek.	Standard-Asynchron
Std Ind 60s	60 Sek.	Standard-Asynchron
Std Ind 5mn	300 Sek.	Standard-Asynchron
In Duty Shp	0 Sek.	Invertermotor
In Duty 30s	30 Sek.	Invertermotor
In Duty 60s	60 Sek.	Invertermotor
In Duty 5mn	300 Sek.	Invertermotor

Parameter **610 (Timed OL Select)** definiert den Auslöse(Fehler)zeit / Strom %-Graphen der TOL-Funktion des Motors. Diese Schutzfunktion ist geschwindigkeitsabhängig und somit geeignet für Standard-Asynchronmotoren mit drehzahlabhängiger und daher begrenzter Kühlung durch einen auf der Welle montierten Lüfter. Über Gebläse gekühlte Motoren und die meisten Invertermotoren unterliegen dieser Begrenzung nicht.

613 Max Regen Ramp	Standardwert: 300%	Bereich: 100–1000% Ebene 2

Dieser Parameter arbeitet als prozentualer Anteil der längsten Rampenzeit. Diese Zeit bezeichnet die benötigte Zeit für eine bis zu einem Stopp führende Geschwindigkeitsabnahme ohne Verursachen eines „Regen Timeout“-Fehlers. Wenn beispielsweise die „Decel Time 1“ 5,0 Sekunden, „Decel Time 2“ 10,0 Sekunden und die „Max Regen Ramp“ 300% beträgt, verursacht eine bis zu einem Stopp führende Geschwindigkeitsabnahme, die länger als 30 Sekunden benötigt, einen „Regen Timeout“-Fehler des Antriebs.

700 Vmet Config	Standardwert: Freq Out	Bereich: keine Angabe Ebenen 1, 2

Dieser Parameter konfiguriert das Analogsignal, das am Vmet-Ausgang anliegt.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung	Grenzwertbereich
Freq Out	Ausgangsfrequenz des Inverters	Parameter Max Freq.
Voltage Out	Motorspannung	Motor-Nennspannung
Current Out	Motorstrom	200% des Inverter-Nennwerts
Drive Load	errechneter Prozentsatz des Inverter-Nennwerts	200% des Inverter-Nennwerts
Drive Temp	Errechnung des Gesamt-Temperaturnennwerts des Inverters	100% des Temperaturnennwerts der Einheit
Stator Freq	Vorgegebene Frequenz	100% der konfigurierten Eingangsfrequenz
Power Out	Errechnete Ausgangsleistung des Inverters	250% des Inverter-Nennwerts
+/- Load	Zwischenkreisspannung des Inverters	10 V am Analogausgang entsprechen 1000 V Zwischenkreisspannung
PI Fback	Feedback-Sollwert des PI-Reglers	

701 Vmet Span	Standardwert: 100%	Bereich: 0.0–200.0% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Einstellbereich des Vmet-Analogausgangs.

702 Imet Config	Standardwert: Drive Load	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter konfiguriert das Analogsignal, das am Imet-Ausgang anliegt.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung	Grenzwertbereich
Freq Out	Ausgangsfrequenz des Inverters	Parameter Max Freq.
Voltage Out	Motorspannung	Motor-Nennspannung
Current Out	Motorstrom	200% des Inverter-Nennwerts
Drive Load	errechneter Prozentsatz des Inverter-Nennwerts	200% des Inverter-Nennwerts

Drive Temp	Errechnung des Gesamt-Temperaturnennwerts des Inverters	100% des Temperaturnennwerts der Einheit
Stator Freq	Vorgegebene Frequenz	100% der konfigurierten Eingangsfrequenz
Power Out	Errechnete Ausgangsleistung des Inverters	250% des Inverter-Nennwerts
+/- Load	Zwischenkreisspannung des Inverters	10 V am Analogausgang entsprechen 1000 V Zwischenkreisspannung
PI Fback	Feedback-Sollwert des PI-Reglers	

703 Imet Span	Standardwert: 100%	Bereich: 0.0–200.0% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den Einstellbereich des Imet-Analogausgangs.

704 Imet Offset	Standardwert: 0.0%	Bereich: 0.0–90.0% Ebene 2

Dieser Parameter definiert die Signalverschiebung des Imet-Analogausgangs.

705 Relay 1 Select **706 Relay 2 Select**	Standardwert: Drv Fault Standardwert: Drv Ready	Bereich: keine Angabe Ebenen 1, 2

Diese Parameter konfigurieren, bei welchem Zustand die Relais R1und R2 aktiviert werden. Den Parametern können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Drv Ready	Der Inverter ist betriebsbereit. (Das Relais ist in den Zuständen Fehler und Unterspannung geöffnet.)
Drv Fault	Fehler. (Wenn automatischer Fehler-Reset und Neustart aktiviert sind, wird das Relais nur von den Fehlern aktiviert, die nicht automatisch zurückgesetzt werden können. Bei Fehlern, die automatisch zurückgesetzt werden können, wird das Relais nur dann aktiviert, wenn die durch Parameter **608 (Restart Number)** definierte Anzahl von Neustartversuchen erfolglos war.
Drive Run	Der Motor läuft vorwärts oder rückwärts, und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Running FWD	Der Motor läuft vorwärts und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Running REV	Der Motor läuft rückwärts und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Zero Speed	Der Inverter befindet sich im Start-Modus, aber die Sollfrequenz beträgt 0 Hz.
At Speed	Der Inverter hat die Sollgeschwindigkeit erreicht.

Freq Limit	Der Invertergrenzwert ist aktiv, sobald die vorgegebene Geschwindigkeit größer ist als der durch Parameter **306, Preset Freq 4** definierte Wert.
Freq Hyst	Ist aktiv, wenn die Geschwindigkeit größer als der Wert von Parameter **306 (Preset Freq 4)** und kleiner als der Wert von Parameter **307 (Preset Freq 5)** ist.
Current Lim	Strombegrenzungsmodus ist aktiv.
High Temp	Der Temperatur-Grenzwert des Inverters wurde überschritten.
Local Mode	Das Bedienfeld ist Steuerungsquelle für Sollgeschwindigkeit und Steuerungsfunktionen.
SeqOut-00 SeqOut-01 SeqOut-10 SeqOut-11	Programmablaufschritt aktiv. SeqOut-00, SeqOut-01, SeqOut-10, SeqOut-11 sind alles Statusausgänge, die mit einem Schritt des Programmsequenzers verknüpft sind. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.
Arctic Mode	Inverter hat den Arctic-Mode aktiviert (siehe Parameter 410, Seite 71).

707 DO1 Select **708 DO2 Select**	Standardwert: Drive Ready Standardwert: At Speed	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Diese Parameter konfigurieren, bei welchem Zustand die Ausgänge ST1 und ST2 aktiviert werden.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Drv Ready	Der Inverter ist betriebsbereit. (Das Relais ist in den Zuständen Fehler und Niedrige Spannung geöffnet.)
Drv Fault	Fehler. (Wenn automatischer Fehler-Reset und Neustart aktiviert sind, wird das Relais nur von den Fehlern aktiviert, die nicht automatisch zurückgesetzt werden können. Bei Fehlern, die automatisch zurückgesetzt werden können, wird das Relais nur dann aktiviert, wenn die durch Parameter **608 (Restart Number)** definierte Anzahl von Neustartversuchen erfolglos war.
Drive Run	Der Motor läuft vorwärts oder rückwärts, und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Running FWD	Der Motor läuft vorwärts und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Running REV	Der Motor läuft rückwärts und die Ausgangsfrequenz liegt über 0,5 Hz.
Zero Speed	Der Inverter befindet sich im Start-Modus, aber die Sollfrequenz beträgt 0 Hz.
At Speed	Der Inverter hat die Sollgeschwindigkeit erreicht.
Freq Limit	Der Invertergrenzwert ist aktiv, sobald die vorgegebene Geschwindigkeit größer ist als der durch Parameter **306, Preset Freq 4** definierte Wert.
Freq Hyst	Ist aktiv, wenn die Geschwindigkeit größer als der Wert von Parameter **306 (Preset Freq 4)** und kleiner als der Wert von Parameter **307 (Preset Freq 5)** ist.
Current Lim	Strombegrenzungsmodus ist aktiv.

High Temp	Der Temperatur-Grenzwert des Inverters wurde überschritten.
Local Mode	Das Bedienfeld ist Steuerungsquelle für Sollgeschwindigkeit und Steuerungsfunktionen.
SeqOut-00 SeqOut-01 SeqOut-10 SeqOut-11	Programmablaufschritt aktiv. SeqOut-00, SeqOut-01, SeqOut-10, SeqOut-11 sind alles Statusausgänge, die mit einem Schritt des Programmsequenzers verknüpft sind. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.
Arctic Mode	Inverter hat den Arctic-Mode aktiviert (siehe Parameter 410, Seite 71).

720 Active Logic	Standardwert: Active High	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter konfiguriert den Zustand aller Digitaleingänge, mit Ausnahme des EN-Digitaleingangs. Der Zustand des EN-Digitaleingangs ist immer Active High.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Active Low	Low-Eingang („Pull-Down Logik“)
Active High	High-Eingang („Pull-Up Logik“)

721 DI1 Configure **722 DI2 Configure** **723 DI3 Configure** **724 DI4 Configure** **725 DI5 Configure**	Standardwert: Preset 1 Standardwert: Preset 2 Standardwert: Preset 3 Standardwert: Alt Ramp Standardwert: Fault Reset	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Diese Parameter konfigurieren die Funktion, die die Digitaleingänge DI1–5 erfüllen, wenn diese aktiv sind.

Folgende Werte können zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Preset 1	Festfrequenz Eingang 1 (PS1).
Preset 2	Festfrequenz Eingang 2 (PS2).
Preset 3	Festfrequenz Eingang 3 (PS3).
Coast Stop	Aktiviert einen Auslauf bis Stopp (Coast-to-Stop).
DC Inject	Löst Gleichstrombremsung aus.
Loc/Rem	Schaltet vom lokalen Steuermodus in den Remote-Steuermodus.
Alt Ramp	Aktiviert alternative Rampe.
Fault Reset	Setzt einen Fehler zurück.
EMOP+	EMOP erhöht Geschwindigkeit.
EMOP-	EMOP verringert Geschwindigkeit.
PI Enable	Aktiviert PI-Regelung.
Ref Switch	Schaltet Sollgeschwindigkeitssignale.
Cur Lim Dis	Deaktiviert Strombegrenzungsmodus.
SL Override	Entzieht dem seriellen Anschluss die Steuerfunktion.
Seq 1	Sequenzer Eingang 1.
Seq 2	Sequenzer Eingang 2.

Seq 3	Sequenzer Eingang 3.
Seq Dwell	Sequenzer Verweilmodus (Pause).
Seq Advance	Sequenzer Vorlauf (Überspringen).
FLY Dis	Deaktivieren der „Catch-on-fly“-Operation.
CurLimIMax	Setzt Stromgrenze auf Imax
MOL	Eingangskontakt Motortemperatur-Überwachung

726 MOL Polarity	Standardwert: NO Operate	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter definiert die Eingangspolarität der Motor-Überlast.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
NC Operate	Ein Öffnerkontakt ermöglicht den Inverterbetrieb. Wenn der Anschluss öffnet, wird der Inverterbetrieb unterbrochen.
NO Operate	Ein Schließerkontakt ermöglicht den Inverterbetrieb. Wenn der Anschluss schließt, wird der Inverterbetrieb unterbrochen.

727 MOL Configure	Standardwert = MOL	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Mit diesem Parameter kann der MOL-Eingang als zusätzlicher digitaler Eingang konfiguriert werden.

Parameterwert	Beschreibung
Preset 1	Festfrequenz Eingang 1 (PS1).
Preset 2	Festfrequenz Eingang 2 (PS2).
Preset 3	Festfrequenz Eingang 3 (PS3).
Coast Stop	Aktiviert einen Auslauf bis Stopp (Coast-to-Stop).
DC Inject	Löst Gleichstrombremsung aus.
Loc/Rem	Schaltet vom lokalen Steuermodus in den Remote-Steuermodus.
Alt Ramp	Aktiviert alternative Rampe.
Fault Reset	Setzt einen Fehler zurück.
EMOP+	EMOP erhöht Geschwindigkeit.
EMOP-	EMOP verringert Geschwindigkeit.
PI Enable	Aktiviert PI-Regelung.
Ref Switch	Schaltet Sollgeschwindigkeitssignale.
Cur Lim Dis	Deaktiviert Strombegrenzungsmodus.
SL Override	Entzieht dem seriellen Anschluss die Steuerfunktion.
Seq 1	Sequenzer Eingang 1.
Seq 2	Sequenzer Eingang 2.
Seq 3	Sequenzer Eingang 3.
Seq Dwell	Sequenzer Verweilmodus (Pause).
Seq Advance	Sequenzer Vorlauf (Überspringen).
FLY Dis	Deaktivieren der „Catch-on-fly“-Operation.

CurLimIMax	Setzt Stromgrenze auf Imax
MOL	Eingangskontakt Motortemperatur-Überwachung

801 Program Number	Standardwert: 0	Bereich: 0–9999 Ebene 2, Makro

Dieser Parameter (Spezielle Programmnummer) bietet die Möglichkeit, verdeckte Funktionen zu aktivieren und Parametereinstellungen als kundenspezifische Einstellungen abzuspeichern.

Datenwert	zugeordnete spezielle Funktion
0	Standardprogramm
1	Zurücksetzen aller Parameter auf die werkseitig voreingestellen (Default-) Werte (Display = SETP).
2	Speicherung kundenspezifischer Parameterwerte (Display = STOC).
3	Laden kundenspezifischer Parameterwerte (Display = SETC).
4	Austausch der aktiven Parameter gegen gespeicherte kundenspezifische Einstellungen.
10	Reset **Total Run Time**, Parameter **108**.

802 Start Options	Standardwert: LS Lockout	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der Start Options-Parameter konfiguriert die Line Start Lockout (Verriegelung bei Anlegen der Netzspannung)-Funktionalität des Inverters. Alle mit „2“ endenden Datenwerte ermöglichen dem Anwender das Betätigen der Enter-Taste, um den Sollgeschwindigkeitswert auf dem Tastenfeld zu speichern.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Datenwert	Beschreibung
LS Lockout	(Line Start Lockout). Start bei Einschalten sperren. Der Antrieb wird nicht automatisch starten, wenn Netzspannung ansteht und ein Start-Befehl aktiv ist. Statt dessen muss ein neuer Start-Befehl gegeben werden.
AutoStart	Der Inverter startet nach dem Anlegen der Netzspannung, wenn ein Start-Befehl an der Klemmleiste anliegt. Andernfalls gleiches Resultat wie bei Datenwert 0.
LSL w/FLY	Diese Einstellung hat sowohl die LS-Sperre als auch das „Catch on the Fly“ zur gleichen Zeit aktiviert.
Auto w/FLY	Diese Einstellung hat sowohl den Auto-Start als auch das „Catch on the Fly“ zur gleichen Zeit aktiviert.
LS Lockout2	Wenn Haltekontakte eingesetzt werden, müssen sie geöffnet und dann wieder geschlossen werden, um den Antrieb nach dem Einschalten zu starten.
AutoStart2	Wenn nach Einschaltung des Netzes ein Startbefehl über die Klemmenleiste vorliegt, startet der Antrieb.
LSL w/FLY 2	Diese Einstellung aktiviert zur gleichen Zeit sowohl die LS(Line Start Lockout)-Sperre als auch das „Catch on the Fly“.

Auto w/FLY2	Diese Einstellung aktiviert zur gleichen Zeit sowohl den Auto-Start als auch das „Catch on the Fly“.

803 PWM Frequency	Standardwert: 3.0 kHz	Bereich: 0.6–16.0 kHz Ebene 2

Der PWM Frequency-Parameter definiert die Trägerfrequenz, die an den Motor gelegt wird. Niedrige Trägerfrequenzen bieten ein größeres Drehmoment im unteren Drehzahlbereich, führen aber zu hörbaren Motorgeräuschen. Höhere Trägerfrequenzen bieten einen leiseren Motorenbetrieb, führen jedoch zu einer stärkeren Erwärmung des Inverters und Motors.

804 Display Mode	Standardwert: Std Disply	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der Display Mode-Parameter definiert, wie die Soll- oder Ist-Werte des Inverters für den Bediener angezeigt werden. Wenn „User Units“ vorgewählt wird, ist eine individuelle Angabe der Maßeinheit durch Parameter 805 möglich.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Std Disply	Standardmäßig vorgegebene Frequenz
Out Freq	Ausgangsfrequenz für den Motor
Stator Freq	Stator-Frequenz
User Units	Individuelle Einheitenanzeige, basierend auf den Werten des Parameters 805
RPM Units	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit RPM (U/min) als Einheit
GPM Units	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit GPM als Einheit
FPM Units	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit FPM als Einheit
MPM Units	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit MPM als Einheit
PSI Units	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit PSI als Einheit
Degrees C	Individuelle Anzeige mit Grad Celsius
Degrees F	Individuelle Anzeige mit Grad Fahrenheit
Time hrs	Individuelle Zeitanzeige in Betriebsstunden
Time min	Individuelle Zeitanzeige in Betriebsminuten
Time sec	Individuelle Zeitanzeige in Betriebssekunden
Fbk RPM	Individuelle Geschwindigkeitsanzeige mit RPM (U/min) als Einheit, basierend auf der PI-Rückführung an einem analogen Eingang
Fbk PSI	Individuelle Anzeige mit PSI als Einheit, basierend auf der PI-Rückführung an einem analogen Eingang
Fbk GPM	Individuelle Anzeige mit GPM als Einheit, basierend auf der PI-Rückführung an einem analogen Eingang
Fbk User	Individuelle Anzeige mit selbstdefinierten Einheiten (Parameter 805), basierend auf der PI-Rückführung an einem analogen Eingang

Bei jeder Zeitfunktion handelt es sich um eine „Verweildauer“. Die Verweildauer stellt eine Umkehrfunktion dar: Wenn die Geschwindigkeit steigt, nimmt die Zeit ab, und umgekehrt. Üblicherweise wird diese Art der Zeitangabe bei Temperaturregelungsanwendungen genutzt. Der für Parameter **809 (Display Scale)** definierte Wert gibt die Zeit für den Betrieb bei maximaler Frequenz an. Wenn z.B. Parameter **302 (Max. Frequency)** auf 60 Hz gesetzt ist, Parameter **804 (Display Mode)** auf Time min und Parameter **809 (Display Scale)** auf 600, lautet die Display-Anzeige 60.0 min bei maximaler Geschwindigkeit und steigt in der Zeit (in Minuten) bis zu einem Maximalwert 6553.5 bei der Mindestfrequenz.

805 Display Units	Standardwert: RPM: 1	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter bestimmt die Einheiten des individuell eingerichteten Displays, bestehend aus drei Zeichen. Diese werden verwendet, wenn Parameter **804** auf „User Units“ eingestellt ist. Die letzte Ziffer gibt die Anzahl der Nachkommastellen an, die auf dem Display angezeigt werden. Bis zu drei Nachkommastellen sind möglich.

809 Display Scale	Standardwert: 1	Bereich: 1–65535 Ebene 2

Dieser Parameter definiert, wie die Soll- oder Ausgangswerte des Inverters dem Bediener angezeigt werden. Bei Betrieb mit maximaler Frequenz wird die maximale Skalierung für das Display ausgewählt.

810 Language	Standardwert: English	Bereich: 1–65535 Ebene 2, Makro

Dieser Parameter bestimmt, in welcher Sprache Textelemente im Display angezeigt werden.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert

English

Spanish

German

Italian

French

811 Access Code	Standardwert: 0	Bereich: 0–9999 Ebene 2

Der Sicherheitsparameter **Access Code** ermöglicht es dem Bediener, den Zugriff auf die Programmierfunktionen des Inverters zu beschränken. Der Standardwert dieses Parameters ist 000. Dies bedeutet, dass kein Zugangscode erforderlich ist. Jede beliebige Nummer zwischen 001 und 999 kann als Zugangscode eingegeben werden. Dies ist aber nicht zwingend notwendig.

Um einen Zugangscode einzurichten, müssen Sie den Parameter **811** auf die gleiche Art neu programmieren, wie jeden anderen Parameter auch. Nachdem der neue Wert gespeichert ist, haben Sie 10 Minuten lang freien Zugriff. Wenn Sie die Stromversorgung unterbrechen und wieder herstellen, müssen Sie den Zugangscode eingeben, bevor Sie irgendwelche Programm-Parameter ändern können. Wenn Sie einen falschen Code eingeben, wird auf dem Display **WRONG CODE** eingeblendet. Die Parameter können dann zwar eingesehen, aber nicht geändert werden. Nach Eingabe des korrekten Codes haben Sie erneut 10 Minuten freien Zugriff, es sei denn, die Stromversorgung wird unterbrochen. Um den Zugangscode zu deaktivieren, setzten Sie Parameter **811** einfach zurück auf 000.

812 Freq Ref Output	Standardwert: 6FS	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der Frequenzreferenz-Ausgang-Parameter bestimmt die Ausgangsfrequenz an der DOP-Klemme. Dieser Digitalausgang ist eine Impulsfolge, die an einen anderen Inverter oder ein externes Messgerät zur Geschwindigkeitsangabe angelegt werden kann. Die Impulsfolge ist ein 50% Nennlastbetriebssignal und erfordert einen Endwiderstand von etwa 4,7 kOhm.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert

6FS

48FS

813 Speed Ratio	Standardwert: 100.0%	Bereich: 0.0–200.0% Ebene 2

Der Master / Folgegerät-Geschwindigkeitsverhältnis-Parameter ermöglicht eine Nutzung des Impulsfolgeausgangs eines X4-Serie Inverters (Master) zur Steuerung der Geschwindigkeit von bis zu 8 weiteren Folgegeräten. Der Ausgang eines jeden Folgegeräts kann individuell programmiert oder mit dem Analogeingang 2-Wertebereich „ON-THE-FLY“ getrimmt werden. Der Einstellbereich beträgt 0–200% der Master-Geschwindigkeit.

814 Display Status	Standardwert: Drive Load	Bereich: 0.0–200.0% Ebene 2

Über diesen Parameter kann das zusätzliche Parameter-Statusfeld auf der Bedienanzeige konfiguriert werden. Die folgenden Felder können konfiguriert werden:

Parameterwert	Beschreibung	Grenzwertbereich
Voltage Out	Versorgungsspannung für den Motor	Motor-Nennspannung
Current Out	Versorgungsstrom für den Motor	200% des Inverter-Nennwerts
Drive Load	errechneter Prozentsatz des Inverter-Nennwerts	200% des Inverter-Nennwerts

Drive Temp	Errechnung des Gesamt-Temperaturnennwerts des Inverters	100% des Temperaturnennwerts der Einheit
Power Out	Errechnete Ausgangsleistung des Inverters	250% des Inverter-Nennwerts
% of FLA	Errechneter Prozentsatz des Inverter-Nennstroms	Prozent des Inverter-Nennstroms

816 Fly Catch Mode	Standardwert: Sweep Fwd	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter legt fest, wie der „Catch on the Fly“ (Abfangen der Geschwindigkeit während des Rotierens) funktioniert.

Parameterwert	Beschreibung
Sweep Fwd	Der „Catch on the Fly“-Algorithmus tastet sich während der Suche nach der Betriebsfrequenz nur vorwärts durch die Frequenzen.
Sweep Rev	Der „Catch on the Fly“-Algorithmus tastet sich während der Suche nach der Betriebsfrequenz nur rückwärts durch die Frequenzen.
Sweep F/R	Der „Catch on the Fly“-Algorithmus tastet sich während der Suche nach der Betriebsfrequenz in beide Richtungen durch die Frequenzen. Die zuerst gewählte Richtung hängt von dem Befehl ab, der an den Antrieb gegeben wird. Beachten Sie, dass diese Option langsamer als die anderen beiden Betriebsmodi ist.

850 PI Configure	Standardwert: No PI	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der PI Configure-Parameter definiert, welche Art von PI-Regelung für den Inverter aktiv ist.

PI kann permanent aktiv sein, oder über einen Digitaleingang aktiviert werden. Wenn Sie die PI-Regelung über einen Digitaleingang oder eine Funktionstaste aktivieren möchten, denken Sie daran, dass Sie dazu vorher dem Digitaleingang oder der Funktionstaste über den entsprechenden Parameter diese Funktion zuweisen.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
No PI	PI-Regelung ist immer deaktiviert.
Dir F-FWD	Direktwirkend mit Vorwärtskopplung.
Rev F-FWD	Gegensinnig wirkend mit Vorwärtskopplung.
Dir F-FWD E	Direktwirkend mit Vorwärtskopplung; PI aktiviert durch DI.
Rev F-FWD E	Gegensinnig wirkend mit Vorwärtskopplung; PI aktiviert durch DI.
Dir Full	Direktwirkend mit vollem Bereich.
Rev Full	Gegensinnig wirkend mit vollem Bereich.
Dir Full E	Direktwirkend mit vollem Bereich; PI aktiviert durch DI.

Rev Full E Gegensinnig wirkend mit vollem Bereich; PI aktiviert durch DI.

851 PI Feedback	Standardwert: Vin1	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Der PI Feedback-Parameter konfiguriert das Feedback-Signal für die PI-Regelung.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
Vin1	Vin1 ist Istwert-Signal.
Cin	Cin ist Istwert-Signal.
Vin2	Vin2 ist Istwert-Signal.

852 PI Prop Gain	Standardwert: 0	Bereich: 0–2000 Ebene 2

Der PI Proportional Gain-Parameter konfiguriert die Proportionalverstärkung für die PI-Regelung.

Hinweis: Der Wert muss größer als 0 sein, sonst ist der Parameter nicht aktiv.

853 PI Int Gain	Standardwert: 0	Bereich: 0–10000 Ebene 2

Der PI Integral Gain-Parameter konfiguriert die Integralverstärkung für die PI-Regelung.

Hinweis: Der Wert muss größer als 0 sein, sonst ist der Parameter nicht aktiv.

854 PI Feed Gain	Standardwert: 1000	Bereich: 0–2000 Ebene 2

Der PI Feed Gain-Parameter ermöglicht eine Skalierung des Istwert-Signals.

855 PI Error 1	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Der PI Error 1-Parameter ist schreibgeschützt (Read-Only); er gibt Aufschluss darüber, wie die PI-Regelung arbeitet.

856 PI Error 2	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Der PI Error 2-Parameter ist schreibgeschützt (Read-Only); er gibt Aufschluss darüber, wie die PI-Regelung arbeitet.

857 PI High Corr	Standardwert: 100.00%	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den oberen Grenzwert für das PI-Ausgangssignal.

858 PI Low Corr	Standardwert: 0.00%	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter definiert den unteren Grenzwert für das PI-Ausgangssignal.

900 SIO Protocol	Standardwert: RTU N81	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter definiert das Protokoll und die Parität des SIO-Port.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert	Beschreibung
RTU N81	Keine Parität, 8 Datenbits, 1 Stopbit
RTU N82	Keine Parität, 8 Datenbits, 2 Stopbits
RTU E81	Gerade Parität, 8 Datenbits, 1 Stopbit
RTU O81	Ungerade Parität, 8 Datenbits, 1 Stopbit

901 SIO Baud Rate	Standardwert: 9600	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter definiert die Baudrate des SIO-Port.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert
4800
9600
19200
38400
57600

902 Comm Drop #	Standardwert: 1	Bereich: 1–247 Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter definiert die Netzwerkanschlussnummer für SIO- und IRDA-Kommunikation.

903 SIO Timer	Standardwert: 1.0 sec	Bereich: 0.0–60.0 sec Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter definiert ein Watchdog-Zeitglied, das, wenn SIO-gesteuert, in dem spezifizierten Zeitraum eine gültige Kommunikation erfordert. Ist dies nicht der Fall, wird ein Fehler ausgelöst.

904 SIO Cntl Word	Standardwert: 0x0000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SIO)

Der SIO Control Word-Parameter ermöglicht eine Steuerung des Inverters über Modbus-Kommunikation.

Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

15	14	13	12	11	10	9	8

7	6	5	4	3	2	1	0

Bit	Bit auf 1 bedeutet	Bit	Bit auf 1 bedeutet
8	Alt Ramp	0	SLC (Run)
9	PI Enable	1	SLF (Ref)
10	Not Used	2	FWD
11	Cur Lim	3	REV
12	DCI	4	FEXT2
13	CTS	5	Preset Input 1 (PS1)
14	Ref Switch	6	Preset Input 2 (PS2)
15	Fault Reset	7	Preset Input 3 (PS3)

905 Ext Ref Freq 1	Standardwert: 0.0 Hz	Bereich: Min. Freq.–Max. Freq. Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter bietet Zugang zum Ändern der Sollfrequenz über den seriellen Anschluss.

906 Ext Ref Freq 2	Standardwert: 0.0 Hz	Bereich: Min. Freq.–Max. Freq. Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter bietet einen alternativen Zugang zum Ändern der Frequenz über den seriellen Anschluss.

908 Status Word	Standardwert: Read-Only	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SIO)

Der Status Word-Parameter liefert dem Nutzer des seriellen Anschlusses Informationen über den Betriebszustand des Inverters.

Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

15	14	13	12	11	10	9	8

7	6	5	4	3	2	1	0

Bit	Bit auf 1 bedeutet	Bit	Bit auf 1 bedeutet
8	Alt Ramp	0	SLC (Run)
9	SL Override	1	SLF (Ref)
10	Remote	2	FWD run
11	Curr Lim	3	REV run
12	DCI	4	FEXT2
13	Jogging	5	Accel
14	Zero Spd	6	Decel
15	Drive Flt	7	At Speed

909 DI Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter bietet ein10-Bit Status-Display.

Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Bit	Bit auf 1 bedeutet	Bit	Bit auf 1 bedeutet
5	DI3 Input	0	FWD Input
6	DI4 Input	1	REV Input
7	DI5 Input	2	R/J Input
8	MOL Input	3	DI1 Input
9	EN Input	4	DI2 Input

910 Vin1 Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter liefert den an der Vin1-Klemme anliegenden Prozentsatz des Eingangswerts.

911 Cin Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter liefert den an der Cin-Klemme anliegenden Prozentsatz des Eingangswerts.

912 Vin2 Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter liefert den an der Vin2-Klemme anliegenden Prozentsatz des Eingangswerts.

913 Output Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: keine Angabe Ebene 2

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Eine „1“ im Statuswort zeigt an, dass der Ausgang aktiv ist.

Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Bit	Bit auf 1 bedeutet	Bit	Bit auf 1 bedeutet
5	keine Angabe	0	R1 Output
6	keine Angabe	1	R2 Output
7	keine Angabe	2	DO1 Output
8	keine Angabe	3	DO2 Output
9	keine Angabe	4	keine Angabe

914 Vmet Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter liefert den an der Vmet-Klemme anliegenden Prozentsatz der Ausgangsspannung.

915 Imet Status	Standardwert: Read-Only	Bereich: 0.00–100.00% Ebene 2

Dieser Parameter liefert den an der Imet-Klemme anliegenden Prozentsatz des Ausgangsstroms.

916 Infrared Baud	Standardwert: 9600	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SIO)

Dieser Parameter definiert die Baudrate des IRDA-Port.

Dem Parameter können folgende Werte zugewiesen werden:

Parameterwert

9600

19200

38400

57600

931 Seq Cntl 1	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

932 Seq Cntl 2	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

933 Seq Cntl 3	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

934 Seq Cntl 4	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

935 Seq Cntl 5	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

936 Seq Cntl 6	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

937 Seq Cntl 7	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

938 Seq Cntl 8	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

939 Seq Cntl 9	Standardwert: 00000000000	Bereich: keine Angabe Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter bietet ein binäres 10-Bit Status-Display. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98. Folgende Bits werden für diesen Parameter verwendet:

Bit 0-2 = Speed Sel

Bit 3 = Accl Sel

Bit 4-6 = Event Length

Bit 7-8 = Dir Sel

Bit 9-10 = Output Sel

951 Seq Count 1	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 1. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

952 Seq Count 2	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 2. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

953 Seq Count 3	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 3. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

954 Seq Count 4	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 4. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

955 Seq Count 5	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 5. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

956 Seq Count 6	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 6. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

957 Seq Count 7	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 7. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

958 Seq Count 8	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 8. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

959 Seq Count 9	Standardwert: 0	Bereich: 0–65535 Ebene 2 (SEQ)

Dieser Parameter konfiguriert Zeit, Pulszahl oder Analog-Level des Sequenzer-Schritts 9. Siehe „Verwendung des X4-Programmsequenzer“ auf Seite 98.

7.4 Verwendung des X4-Programmsequenzer

Der X4 Inverter ermöglicht es dem Bediener, bis zu neun unabhängige Inverter-Betriebszustände zu programmieren. Diese Funktionalität wird „Programmsequenzer“ genannt, weil der Inverter die vom Bediener programmierten Betriebszustände nacheinander abrufen kann. Der X4 Programmsequenzer kann für Anwendungen genutzt werden, die normalerweise einen externen Signalgeber erfordern, z.B. eine einfache programmierbare Steuerung.

7.4.1 Aktivierung des X4-Programmsequenzers

Der X4 Programmsequenzer kann über Parameter 491 (Seq Appl) aktiviert werden, der im Makro-Programmiermodus des X4-Bedienfelds aufgerufen werden kann. Dieser Parameter konfiguriert:

- ob der Sequenzer aktiviert ist,

- die Zeit-Basis für das gesamte Sequenzer-Timing,
- ob weitere Sequenzer-Parameter im Ebene 2-Programmiermodus sichtbar sind.

Tabelle 7.2 zeigt die Optionen für diesen Parameter:

Tabelle 7.2: Optionen des Parameters Seq Appl

Optionen	Wert	Bedeutung
Disabled	0	Der Sequenzer-Modus des X4 ist nicht aktiv und die Sequenzer-Parameter sind im Ebene 2-Programmiermodus nicht sichtbar.
1 sec base	1	Der Sequenzer-Modus des X4 ist aktiv, die Sequenzer-Parameter sind in Ebene 2 sichtbar und sämtliches Sequenzer-Timing erfolgt auf 1-Sekunden-Basis.
0.1 sec base	2	Der Sequenzer-Modus des X4 ist aktiv, die Sequenzer-Parameter sind in Ebene 2 sichtbar und sämtliches Sequenzer-Timing erfolgt auf 0.1-Sekunden-Basis.
0.01 sec base	3	Der Sequenzer-Modus des X4 ist aktiv, die Sequenzer-Parameter sind in Ebene 2 sichtbar und sämtliches Sequenzer-Timing erfolgt auf 0.01-Sekunden-Basis.

7.4.2 Steuerung des X4-Programmsequenzer

Der Programmsequenzer kann sowohl über das Bedienfeld als auch über die Klemmleiste aktiviert und gesteuert werden. Eine Steuerung des Sequenzer über den seriellen Anschluss ist nicht möglich. Die Steuerungsmethode für den Programmsequenzer wird über Parameter **201, Input Mode** festgelegt. Durch Eingabe des Input Mode-Parameters kann außerdem vom Sequenzer-Modus zum normalen Bedienfeld-Betrieb umgeschaltet werden, mittels des Local/Remote-Schalters. In Tabelle 7.3 sind die möglichen Konfigurationen der Programmsequenzer-Steuerung aufgelistet.

Tabelle 7.3: Konfiguration der Steuerung des Programmsequenzer

Eingabemodus-Einstellung	Eingabemodus-Wert	Lokale Bedienung	Fernbedienung
Local Only	0	Sequenzer-Steuerung über Bedienfeld (FWD/STOP) Standard Sequenzer-Bezug ist Bedienfeld	nicht möglich
Remote Only	1	nicht möglich	Sequenzer-Steuerung über die FWD-Klemme Standard Sequenzer-Bezug ist „Ref Select“
L/R Rem Ref	2	Normale Bedienung über X4-Bedienfeld (Sequenzer deaktiviert)	Sequenzer-Steuerung über Bedienfeld (FWD/Stop) Standard Sequenzer-Bezug ist „Ref Select“
L/R Rem Ctl	3	Normale Bedienung über X4-Bedienfeld (Sequenzer deaktiviert)	Sequenzer-Steuerung über die FWD-Klemme Standard Sequenzer-Bezug ist Bedienfeld

Tabelle 7.3: Konfiguration der Steuerung des Programmsequenzer

Eingabemodus-Einstellung	Eingabemodus-Wert	Lokale Bedienung	Fernbedienung
L/R Rem Bth	4	Normale Bedienung über X4-Bedienfeld (Sequenzer deaktiviert)	Sequenzer-Steuerung über die FWD-Klemme Standard Sequenzer-Bezug ist „Ref Select“
EMOP	5	Sequenzer nicht aktiviert	Sequenzer nicht aktiviert
EMOP2	6	Sequenzer nicht aktiviert	Sequenzer nicht aktiviert
LOC/EMOP	7	Sequenzer nicht aktiviert	Sequenzer nicht aktiviert
LOC/EMOP2	8	Sequenzer nicht aktiviert	Sequenzer nicht aktiviert

HINWEIS: *Wenn der Eingabemodus für eine der EMOP-Optionen konfiguriert ist, steht der Sequenzer nicht zur Verfügung.*

Steuerung (Aktivierung) des X4-Programmsequenzer über Bedienfeld

Wenn bei der Aktivierung oder Steuerung des X4-Programmsequenzer über das Bedienfeld die FWD-Taste gedrückt wird, durchläuft der Inverter einmalig die Sequenzer-Programmzustände (Einmal-Betrieb). Der Einmal-Betrieb stoppt bei Zustand 9 oder wenn ein Zustand erreicht wird, dessen Standardeinstellung noch nicht geändert wurde.

Wenn die Tasten SHIFT und FWD gleichzeitig gedrückt werden, wird die Programmsequenz wiederholt, bis die STOP-Taste gedrückt wird. Im fortlaufenden Betrieb springt der Sequenzer auf Zustand 1 zurück sobald Zustand 9 bzw. ein Zustand erreicht wird, dessen Standardeinstellung noch nicht geändert wurde.

Beachten Sie, dass die REV-Taste im Sequenzer-Modus nicht aktiv ist.

Steuerung des X4-Programmsequenzer über Klemme

Bei der Aktivierung oder Steuerung des X4-Programmsequenzer über Klemme, hängt fortlaufender oder Einmal-Betrieb davon ab, ob der Inverter für 2-Leiter- oder 3-Leiter-Steuerung verdrahtet ist. Bei 2-Leiter-Steuerung arbeitet der Sequenzer fortlaufend (R/J-Klemme nicht aktiv). Der Sequenzerbetrieb erfolgt solange, bis der FWD-Befehl zurückgesetzt wird. Bei 3-Leiter-Steuerung erfolgt ein Einmal-Betrieb des Sequenzers, sobald die FWD-Klemme aktiviert wird.

Beachten Sie, dass die REV-Klemme im Sequenzer-Modus keine Funktion hat.

Verweilmodus des X4-Sequenzer

Der X4 Sequenzer kann so konfiguriert werden, dass er in einem Zustand verharrt bzw. pausiert, und alle Befehle mißachtet, in den nächsten Zustand zu wechseln. Dies kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen, wobei beide gleichzeitig genutzt werden können.

Wenn der Sequenzer aktiv läuft und während der Bedienanzeige die ENTER-Taste des Bedienfelds gedrückt wird, verweilt der Sequenzer im aktuell erreichten Zustand (d.h. es erfolgt unter keinen Umständen ein Wechsel in den nächsten Zustand). Während des Verweilmodus erscheint die Warnmeldung „Seq Dwell“ auf der Bedienanzeige. Durch erneutes Drücken der ENTER-Taste bei der Bedienanzeige können Sie den Verweilzustand beenden.

Der Sequenzer-Verweilmodus kann auch über einen Digitaleingang aufgerufen werden, wenn dieser für „Seq Dwell“ konfiguriert wird. Der Sequenzer wird dann in dem aktuellen Zustand verweilen, solange der Digitaleingang aktiv ist.

Übergangsfunktionalität des X4 Sequenzer

Der X4 Sequenzer kann so konfiguriert werden, dass der Bediener einen Übergang in den nächsten Zustand veranlassen kann, ohne dass die dafür programmierten Bedingungen erfüllt sind. Programmieren Sie dazu einen Digitaleingang auf „Seq Advance“. Wenn ein für diese Option programmierter Digitaleingang von inaktiv auf aktiv wechselt, geht der Sequenzer in den nächsten Zustand über. Diese Funktion ist für das Debugging einer Sequenz mit langen Zeitintervallen nützlich.

7.4.3 Überblick der Konfiguration von Sequenzerzuständen

Jeder Programmsequenzer-Zustand wird über 5 Merkmale definiert:

- Betriebsrichtung des Inverters
- Betriebsgeschwindigkeit des Inverters
- Auswahl der Inverter-Rampen
- Konfiguration der Inverter-Ausgänge (Relais und Digitalausgänge)
- Art und Weise, wie der Sequenzer in den nächsten Zustand wechselt

Diese fünf Merkmale werden für jeden Zustand über zwei Parameter konfiguriert. Es handelt sich dabei um die Parameter „Seq Cntl X“ und „Seq Count X“, wobei das X ein Platzhalter für die Nummer des Zustands ist. Bei „Seq Cntl X“ handelt es sich um einen Binär-Parameter, der jedes der fünf oben genannten Merkmale definiert. „Seq Count X“ konfiguriert den Schwellwert für den Sequenzer-Übergang zum nächsten Zustand, der durch die über den entsprechenden Parameter konfigurierte Steuerungsmethode veranlasst wird. Die Bitstruktur der „Seq Cntl X“-Parameter ist in Tabelle 7.4 dargestellt:

Tabelle 7.4: Seq Cntl-Parameter, Bit-Definition

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	**Bitnummer**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**Programmdaten**

Bit	Beschreibung	
10 9	**Konfiguration der Ausgänge:** 00 - SeqOut-00 01 - SeqOut-01	 10 - SeqOut-10 11 - SeqOut-11
8 7	**Richtungs-Auswahl:** 00 - Stopped 01 - Forward	 10 - Reverse 11 - DC Inject
6 5 4	**Zustandsdauer:** 000 - Time Base 001 - Pulse Input (Vin1) 010 - Low Volt Thres (Vin2) 011 - High Volt Thres (Vin2)	 100 - Low Curr Thres (Cin) 101 - High Curr Thres (Cin) 110 - DI Compare 111 - Never Advance
3	**Rampen-Auswahl:** 0 - Accel/Decel Time 1	 1 - Accel/Decel Time 2
2 1 0	**Geschwindigkeits-Auswahl:** 000 - Default Setpoint 001 - Preset Speed 1 010 - Preset Speed 2 011 - Preset Speed 3	 100 - Preset Speed 4 101 - Preset Speed 5 110 - Preset Speed 6 111 - Max Frequency

Geschwindigkeits-Auswahl für X4-Sequenzer

Tabelle 7.5 enthält nähere Informationen über die Geschwindigkeits-Auswahloptionen des X4-Sequenzer, die für jeden Zustand durch entsprechende Programmierung der Bits 0, 1 und 2 des jeweiligen Steuerparameters zur Verfügung stehen. Die Optionen umfassen sämtliche Festfrequenzen, die Maximalfrequenz oder die Einstellung, dass Sollgeschwindigkeit über den normalen Steuerpfad des X4 festgelegt wird.

Tabelle 7.5: Optionen der Geschwindigkeits-Auswahl

Binär-Wert	Definition (Resultierende Geschwindigkeit)
000	Geschwindigkeit wie bei X4-Normalbetrieb; dies ist die über die Parameter 204 (Ref Select) und 201 (Input Mode) festgelegte Geschwindigkeit
001	Wert des Parameters Preset Speed 1 (303).
010	Wert des Parameters Preset Speed 2 (304).
011	Wert des Parameters Preset Speed 3 (305).
100	Wert des Parameters Preset Speed 4 (306).
101	Wert des Parameters Preset Speed 5 (307).
110	Wert des Parameters Preset Speed 6 (308).
111	Wert des Parameters Max Frequency (302)

Auswahl der Hochlauf-/Tieflauf-Rampen für den X4-Sequenzer

Wenn der Sequenzer aktiv ist, wird die aktive Rampe nicht länger durch den Parameter „Ramp Select“ bestimmt. Der Bediener hat dennoch die Möglichkeit, die Hauptrampen (Accel Time 1/Decel Time 1) oder alternativen Rampen (Accel Time 2/ Decel Time 2) für jeden Zustand unabhängig voneinander zu nutzen. Dies wird über Bit 3 des Steuerparameters konfiguriert. Wenn Bit 3 auf 1 gesetzt wird, werden die alternativen Rampen verwendet (Accel Time 2/Decel Time 2).

Konfiguration der Sequenzer-Ausgänge

Der X4-Programmsequenzer bietet die Möglichkeit zu konfigurieren, dass während der Sequenzer-Zustände bestimmte Digitalausgänge aktiviert sind. Diese Funktion kann dazu genutzt werden, andere Geräte in einem System zu aktivieren oder dem Bediener anzuzeigen, wenn ein Teil der Sequenz aktiv ist. Der Bediener definiert den Digitalausgang, indem er die Bits 9 und 10 des Steuerparameters mit einem Binär-Wert belegt und anschließend einen Digitalausgangs-Parameter mit der entsprechenden Option für den identischen Binär-Wert definiert. Wenn für einen Steuerzustand zum Beispiel der Binär-Wert 11 als Ausgang konfiguriert wird, dann wird jeder Digitalausgang für die Dauer dieses Zustands aktiviert, der für „SeqOut-11“ konfiguriert wurde.

Richtungs-Auswahl für den Sequenzer

Jeder Sequenzer-Zustand kann durch Einstellen der Bits 7 und 8 des entsprechenden Steuerparameters für **Vorwärtslauf**, **Rückwärtslauf**, **Stopp** oder **DC-Bremsung** konfiguriert werden.

Dauer der Sequenzer-Zustände

Die Bits 4, 5 und 6 jedes Sequenzer-Steuerparameters definieren, wie ein Übergang von einem Zustand zum nächsten ausgelöst wird. Die Optionen für den Übergang sind **Zeit**, **Pulseingabe**, **Schwellspannung**, **Schwellstrom** oder **Digitaleingabe-Vergleich**. Nachdem die Übergangsmethode über diese Bits ausgewählt wurde, wird über den Count-Parameter des jeweiligen Zustands der Übergangs-Schwellwert definiert (siehe nächster Abschnitt).

Schwellwert-Einstellung (über Count-Parameter) für den Sequenzer-Zustandsübergang

Die Count-Parameter des Sequenzer und die Zustandsdauer, die über den Steuerparameter konfiguriert ist, bestimmen gemeinsam, wann der Übergang zum nächsten Zustand erfolgt. Die Funktion des Count-Parameters hängt von der Zustandsdauer-Konfiguration ab, wie in Tabelle 7.6 auf Seite 104 definiert ist. Der für diesen Parameter programmierte Datenbereich kann zwischen 0 und 65.535 liegen und eine Wertebereichsangabe für Zeit, Pulszahl, analoge Schwellspannung, analoger Schwellstrom oder digitale Vergleichswerte darstellen.

Tabelle 7.6: Seq Count-Definition basierend auf Cntl-Parameter-Konfiguration

<table>
<tr><th>Bits 4, 5, 6
von Seq Cntl</th><th colspan="3">Beschreibung der Seq Count-Funktion</th></tr>
<tr><td rowspan="5">000</td><td colspan="3">Zeit-Basis – Die Zeitdauer des aktuellen Sequenzer-Zustands wird bestimmt durch die Zahl „Seq Count X“ multipliziert mit der Zeitbasis, die über den Seq Appl-Parameter konfiguriert ist.</td></tr>
<tr><td>Seq Appl-Einstellung</td><td>Zustandsdauer</td><td>Maximale Sequenz-Dauer</td></tr>
<tr><td>1 sec Base</td><td>(1 sec) * (Seq Count X)</td><td>18,2 Std.</td></tr>
<tr><td>0.1 sec Base</td><td>(0.1 sec) * (Seq Count X)</td><td>1,82 Std.</td></tr>
<tr><td>0.01 sec Base</td><td>(0.01 sec) * (Seq Count X)</td><td>10,92 Min.</td></tr>
<tr><td>001</td><td colspan="3">Pulszahl – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis die über „Seq Count X“ programmierte Pulszahl an der Klemme Vin1 erfasst wird.</td></tr>
<tr><td>010</td><td colspan="3">Untere analoge Schwellspannung – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis das Spannungssignal an Klemme Vin2 unter den für „Seq Count X“ eingegebenen Wert fällt. Der für „Seq Count X“ eingegebene Wert sollte dem Prozentsatz der Eingangsgröße nach Berücksichtigung des Variationsbereichs und der Abweichung entsprechen (wobei gilt 100,00% = 10000).
Hinweis: Die analoge Eingangsgröße in % nach Berücksichtigung von Variationsbereich und Abweichung kann in Parameter 912, Vin2 Status abgelesen werden.</td></tr>
<tr><td>011</td><td colspan="3">Obere analoge Schwellspannung – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis das Spannungssignal an Klemme Vin2 über den für „Seq Count X“ eingegebenen Wert steigt. Der für „Seq Count X“ eingegebene Wert sollte dem Prozentsatz der Eingangsgröße nach Berücksichtigung des Variationsbereichs und der Abweichung entsprechen (wobei gilt 100,00% = 10000).
Hinweis: Die analoge Eingangsgröße in % nach Berücksichtigung von Variationsbereich und Abweichung kann in Parameter 912, Vin2 Status abgelesen werden.</td></tr>
<tr><td>100</td><td colspan="3">Unterer analoger Schwellstrom – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis das Stromsignal an Klemme Cin unter den für „Seq Count X“ eingegebenen Wert fällt. Der für „Seq Count X“ eingegebene Wert sollte dem Prozentsatz der Eingangsgröße nach Berücksichtigung des Variationsbereichs und der Abweichung entsprechen (wobei gilt 100,00% = 10000).
Hinweis: Die analoge Eingangsgröße in % nach Berücksichtigung von Variationsbereich und Abweichung kann in Parameter 911, Cin Status abgelesen werden.</td></tr>
<tr><td>101</td><td colspan="3">Oberer analoger Schwellstrom – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis das Stromsignal an Klemme Cin über den für „Seq Count X“ eingegebenen Wert steigt. Der für „Seq Count X“ eingegebene Wert sollte dem Prozentsatz der Eingangsgröße nach Berücksichtigung des Variationsbereichs und der Abweichung entsprechen (wobei gilt 100,00% = 10000).
Hinweis: Die analoge Eingangsgröße in % nach Berücksichtigung von Variationsbereich und Abweichung kann in Parameter 911, Cin Status abgelesen werden.</td></tr>
</table>

Tabelle 7.6: Seq Count-Definition basierend auf Cntl-Parameter-Konfiguration

<table>
<tr><th>Bits 4, 5, 6 von Seq Cntl</th><th colspan="5">Beschreibung der Seq Count-Funktion</th></tr>
<tr><td rowspan="11">110</td><td colspan="5">Digitalvergleich – Der aktuelle Sequenzer-Zustand hält an, bis der Binär-Wert der für Seq1, Seq2 und Seq3 konfigurierten Digitaleingänge mit dem für „Seq Count X“ eingegebenen Wert übereinstimmt.
Hinweis: Damit diese Option zur Verfügung steht, ist es erforderlich, dass die „DIx Configure“-Parameter auf „Seq1“, „Seq2“ und „Seq3“ eingestellt sind.</td></tr>
<tr><th rowspan="2">Seq Count</th><th colspan="3">Digitaleingänge</th><th rowspan="2">Beschreibung</th></tr>
<tr><th>Seq1</th><th>Seq2</th><th>Seq3</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Kein Eingang aktiv</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Seq1 aktiv</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Seq2 aktiv</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Seq1 & Seq2 aktiv</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Seq3 aktiv</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Seq1 & Seq3 aktiv</td></tr>
<tr><td>6</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Seq2 & Seq3 aktiv</td></tr>
<tr><td>7</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Seq1, Seq2, Seq3 aktiv</td></tr>
<tr><td>111</td><td colspan="5">Wenn diese Option gewählt ist, wird der Sequenzer nicht in den nächsten Zustand übergehen.</td></tr>
</table>

7.4.4 Sequenzer-Statusanzeigen

Wenn der Sequenzer aktiv ist, zeigt das Steuerpfad-Anzeigefeld auf dem Bedienfeld-Display SQ*x*, wobei *x* den aktiven Status angibt. Nachfolgend ist eine Beispiel-Betriebsanzeige abgebildet (der Sequenzer befindet sich hier in Zustand 1):

<table>
<tr><td>S</td><td>Q</td><td>1</td><td>:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td><td>t</td><td>o</td><td>p</td><td>p</td><td>e</td><td>d</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>.</td><td>0</td><td>H</td><td>z</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>0</td><td>%</td></tr>
</table>

Wenn der Sequenzer läuft, leuchtet „Seq Running“ auf der Betriebsanzeige auf, um davor zu warnen, dass sich der Steuerzustand des Inverters ohne Eingabe durch den Bediener ändern kann. Beispiel:

<table>
<tr><td>S</td><td>Q</td><td>1</td><td>:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td><td>t</td><td>o</td><td>p</td><td>p</td><td>e</td><td>d</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>.</td><td>0</td><td>H</td><td>z</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>0</td><td>%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>S</td><td>Q</td><td>1</td><td>:</td><td>S</td><td>e</td><td>q</td><td></td><td>R</td><td>u</td><td>n</td><td>n</td><td>i</td><td>n</td><td>g</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>.</td><td>0</td><td>H</td><td>z</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>0</td><td>%</td></tr>
</table>

Wenn der Sequenzer in einem Zustand verweilt (pausiert), leuchtet „Seq Dwell,“ auf der Betriebsanzeige auf, um anzuzeigen, dass der Sequenzer in diesem Zustand verharren wird. Beispiel:

<table>
<tr><td>S</td><td>Q</td><td>1</td><td>:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td><td>t</td><td>o</td><td>p</td><td>p</td><td>e</td><td>d</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>.</td><td>0</td><td>H</td><td>z</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>0</td><td>%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>S</td><td>Q</td><td>1</td><td>:</td><td></td><td></td><td>S</td><td>e</td><td>q</td><td></td><td>D</td><td>w</td><td>e</td><td>l</td><td>l</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>.</td><td>0</td><td>H</td><td>z</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+</td><td>0</td><td>%</td></tr>
</table>

7.4.5 Beispiel für ein Sequenzerprogramm

Eine Maschine soll eine Stunde lang mit einer Frequenz von 50 Hz in Vorwärtsrichtung laufen, und dann schnell zum Stillstand gebracht werden. Während des Stillstands soll ein Digitalausgang aktiviert werden, damit ein akustisches Warnsignal an den Bediener ausgegeben wird. Nach zwei Minuten soll die Maschine in Rückwärtsrichtung wieder anlaufen, bis bei 5 Hz ein Grenzwertschalter auslöst und der Inverter zum Stillstand gebracht wird. Folgende drei sequenzielle Zustände können allein über den Inverter programmiert werden:

Tabelle 7.7: Beispiel für ein Sequenzerprogramm

	Zustand 1	Zustand 2	Zustand 3
Richtungs-Auswahl	Forward	Stop	Reverse
Geschwindigkeits-Auswahl	50 Hz	Zero speed	5 Hz
Auswahl Hoch-/Tieflauf-Rampen	Primary	Alternate	Primary
Konfiguration der Ausgänge	SeqOut-00	SeqOut-01	SeqOut-10
Zustandsdauer	1 hour	2 minutes	Until DI active

Zunächst muss die richtige Einstellung für Parameter „Seq Appl“ vorgenommen werden, da zwei der sequenziellen Zustände zeitlich begrenzt sind. Da eine sekundengenaue Zeitbestimmung für diese Anwendung ausreicht, ist die „1 sec.-Basis“ die einfachste Option. Für eine genauere Zeitbestimmung benötigt (z.B. wenn ein Zustand 2,5 Sek. anhalten soll), muss eine andere Option gewählt werden.

Da die Sequenz die Verwendung eines Digitaleingangs und eines Digitalausgangs erfordert, müssen zwei Nicht-Sequenzer-Parameter verwendet werden. Setzen Sie Parameter „DI1 Configure“ auf „Seq1“ und Parameter „DO1 Configure“ auf „SeqOut-01“.

Da der Sequenzer ausschließlich über das Bedienfeld gesteuert werden kann, sollte für den „Input Mode“-Parameter „Local Only“ definiert werden.

In Tabelle 7.8 sind die erforderlichen Parameter-Änderungen für dieses Programm aufgelistet und erläutert.

Tabelle 7.8: Erforderliche Parameter-Einstellungen für das Beispiel-Sequenzerprogramm

Parameter	Wert	Erläuterung
Seq Appl	„1 sec Base“	Definiert Zeitschritte von 1 Sek.
DI1 Configure	„Seq1“	Ermöglicht die Beendigung von Zustand 3 durch DI1
DO1 Configure	„SeqOut-01“	Ermöglicht, dass DO1 bei Zustand 2 aktiv ist
Preset Speed 1	5 Hz	Geschwindigkeit für Zustand 3
Preset Speed 6	50 Hz	Geschwindigkeit für Zustand 1
Seq Cntl1	00010000110	Keine Ausgänge/FWD/Zeit-Basis/Hauptrampe/Festfrequenz 6
Seq Count 1	3600	1 Std. = 3600 Sek.
Seq Cntl 2	01000001000	Ausgang aktiv/Stopp/Zeit-Basis/alternative Rampe/Geschwindigkeit unberücksichtigt
Seq Count 2	120	2 Min. = 120 Sek.
Seq Cntl 3	00101100001	Keine Ausgänge/REV/DI-Wert/Hauptrampe/Festfrequenz 1
Seq Count 3	1	Seq1 aktiv

Arbeitsblatt für die Einrichtung eines Sequenzerprogramms

Schritt	Konfiguration der Ausgänge		Richtungs-Auswahl		Zustandsdauer			Auswahl Hoch-/ Tieflauf-Rampen	Geschwindigkeits-Auswahl		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

8 Fehlerdiagnose

8.1 X4 Fehlercodes

In Tabelle 8.1 sind die Fehlercodes, die während des Betriebs des X4 Inverters angezeigt werden können und Vorschläge zur Fehlerbehebung aufgelistet.

Wenn Fehler auftreten, können Sie auf die Statusparameter zugreifen, die gemeinsam mit dem Fehler gespeichert werden (fortgeschrittener Fehlerbericht). Um diese Parameter einzusehen die den Inverterstatus zum dem Zeitpunkt speichern an dem der Fehler auftritt, rufen Sie **Fault History** auf und wählen Sie **Last Fault**. Durch Drücken der **Shift**-Taste und gleichzeitiges Drücken der **Aufwärts-** oder **Abwärts-** Pfeiltaste können Sie durch die gespeicherten Inverterstatus-Parameter scrollen. Drücken Sie erneut die **Shift**-Taste, um zum Programmiermodus-Fehlerparameter zurückzukehren.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
1	System	Systemfehler	0, 1, 2	Internes Mikroprozessor-Problem	Wenden Sie sich für Reparatur oder Austausch an BERGES.
			3	Widerstandsprofil (Thermistor) fehlerhaft	Wenden Sie sich für Reparatur oder Austausch an BERGES.
2	EE Checksum	Checksum-Fehler	0	Inverter-Speicherproblem beim Überschreiben	• Setzen Sie den Inverter auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück. • Wenden Sie sich an BERGES.
			1, 2, 3	Konflikt im Speicher des Inverters	• Setzen Sie den Inverter auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück. • Wenden Sie sich an BERGES.
			4	Schreiben eines EE-Parameters nach Änderung eines Parameters über Bedienfeld oder SIO nicht möglich	• Setzen Sie den Inverter auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück. • Wenden Sie sich an BERGES.
			5	Der Inverter erhält EE-Schreibanfragen schneller, als diese verarbeitet werden können. Dies wird typischerweise durch zu häufiges Schreiben von Parametern über Modbus verursacht.	Baudrate des Modbus verkleinern.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
3	Curr Calibr	Stromkalibrie-rungsfehler	0	Stromkalibrierungs-fehler bei Phase T1/U	• Die Motoranschlüsse an der Inverter-Steuerplati-ne und an den Motor-klemmen prüfen. • Motor überprüfen. • Wenden Sie sich für Re-paratur oder Austausch des Inverters an BER-GES.
			1	Stromkalibrierungs-fehler bei Phase T2/V	
			2	Stromkalibrierungs-fehler bei Phase T3/W	
4	Power Supp	Fehler bei Ver-sorgungsspan-nung	0	5 V-Versorgungs-spannung fällt für län-ger als 100 ms unter 4 Vdc	• Widerstand zwischen REF und Analogeingän-gen erhöhen. • Verdrahtung an den REF-Klemmen überprüfen. • Wenden Sie sich an BERGES.
6	IOC Trip	Sofortige Über-strom-Auslösung	0	Kurzschluss bei Ein-schalten	• Beheben Sie den Kurz-schluss in der Motorzulei-tung. • Überprüfen Sie, ob Motor kurzgeschlossen ist. • Wenden Sie sich an BERGES.
			1	Ausgangsseitigen Kurzschluss während des Betriebes er-kannt.	
7	MOL	MOL Kontaktfeh-ler	0	MOL Digitaleingang wurde aktiviert, ab-hängig von Pull-Up oder Pull-Down-Lo-gik-Konfiguration	MOL Kontakt zurücksetzen oder Ursache für MOL Kon-takt-Aktivierung beseitigen.
8	Model ID	ID # außerhalb des Bereichs	0, 1, 2	Steuerplatine liest die Inverter-ID nicht rich-tig	Wenden Sie sich für Repa-ratur oder Austausch an BERGES.
10	Res Lockout	Neustart-Verrie-gelung	0	Die Anzahl der Feh-ler-Neustarts über-steigt die für den ent-sprechenden Para-meter individuell defi-nierte Höchstzahl.	Überprüfen Sie den Fehler im Fehler-Log und ergreifen Sie die geeigneten Maßnah-men zur Fehlerbeseitigung.
11	Ground	Erdschluss	0	Der Inverter hat Strom-Unsymmetrie zwischen Ausgangs-phasen festgestellt. Stromfluss zur Erde als Grund für Unsym-metrie ermittelt.	• Überprüfen Sie auf un-symmetrische Ströme. • Überprüfen Sie, ob Motor oder Motorleitungen kor-rekt geerdet sind. • Wenden Sie sich an BERGES.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
12	Vac Imblnce	Eingangsspannungsunsymmetrie	0	Der Inverter hat während des Antriebs einer Last einen 1-Phasen-Zustand oder eine Spannungsunsymmetrie außerhalb des Nennbereichs festgestellt, wodurch Schäden am Inverter auftreten können.	Überprüfen Sie Eingangsspannung- und strom auf Unsymmetrie und korrigieren Sie.
13	OverVoltage	Überspannung	0	• Der Inverter hat beim Einschalten eine Überspannung festgestellt *(kann nicht automatisch zurückgesetzt werden)*.	Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannung den in den technischen Daten beschriebenen Anforderungen entspricht. Verwenden Sie zur Korrektur eine Netzdrossel oder einen Transformator.
			1, 3	• Der Inverter hat während des Betriebs einen Überspannungs-Zustand festgestellt.	Überprüfen Sie die Eingangsnetzspannung und ob generatorische Last anliegt. Reduzieren Sie die generatorische Last oder installieren Sie dynamische Bremswiderstände. Wenden Sie sich an BERGES.
			2	• Der Inverter hat beim Einschalten auf der Lastseite eine Überspannung festgestellt.	Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannung den in den technischen Daten beschriebenen Anforderungen entspricht. Verwenden Sie zur Korrektur eine Netzdrossel oder einen Transformator.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
15	Dyn Brake	Überlast durch dynamische Bremse	0	• Der dynamische Bremskreis ist beim Einschalten aktiv *(kann nicht automatisch zurückgesetzt werden).*	Überprüfen Sie, ob der Bremstransistor defekt ist. Wenden Sie sich an BERGES.
			1	• Der dynamische Bremskreis ist zu lange aktiv und verursacht wahrscheinlich Überhitzung oder Beschädigung des Widerstands.	Reduzieren Sie die Bremszeit oder erhöhen Sie die Werte der Bremswiderstände. Aktivieren Sie die Strombegrenzung. Wenden Sie sich an BERGES.
			2	• Der dynamische Bremskreis ist durch eine zu große generatorische Last überlastet.	Reduzieren Sie die Bremszeit oder erhöhen Sie die Werte der Bremswiderstände. Aktivieren Sie die Strombegrenzung. Wenden Sie sich an BERGES.
			3, 4, 5	• Fehler am DB-Kreis beim Einschalten *(kann nicht automatisch zurückgesetzt werden).*	
18	OverCurrent	Überstrom	0	• Der Inverter hat beim Einschalten einen Überstrom festgestellt *(kann nicht automatisch zurückgesetzt werden).*	Überprüfen Sie, ob der Motor kurzgeschlossen oder defekt ist.
			1	• Der Inverter hat während des Betriebs einen Überstrom festgestellt. Der Strom hat den Grenzwert für einen sicheren Gerätebetrieb überschritten.	Motorlast reduzieren. Überprüfen Sie, ob Motornennstrom korrekt programmiert ist. Überprüfen Sie auf mechanische Blockierung und Stoßbelastung.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
19	Over Temp	Übertemperatur	0	• Die Kühlkörpertemperatur hat einen Temperaturgrenzwert überschritten.	Überprüfen Sie, dass die Umgebungstemperatur nicht den zulässigen Wert überschreitet. Überprüfen Sie den Lüfterbetrieb (sofern Lüfter installiert sind).
			1	• Temperatur der Steuerplatine hat Grenzwert überschritten.	Überprüfen Sie, dass die Umgebungstemperatur nicht den zulässigen Wert überschreitet. Überprüfen Sie den Lüfterbetrieb (sofern Lüfter installiert sind).
			2	• Inverter hat festgestellt, dass der Thermistormessfühler an den Kühllamellen defekt oder nicht richtig angeschlossen ist.	Überprüfen Sie den Anschluss bzw. ersetzen Sie den Thermistor. Wenden Sie sich an BERGES.
			3	• Inverter hat festgestellt, dass der Thermistormessfühler an der Steuerplatine defekt oder nicht richtig angeschlossen ist.	Überprüfen Sie den Anschluss bzw. ersetzen Sie den Thermistor. Wenden Sie sich an BERGES.
20	Motor TOL	Fehlerauslösung zeitlich begrenzte Motorüberlastung.	0	Der Inverter hat eine Überlastung festgestellt, die die kundenseitig eingestellte zulässige Überlastung überschreitet.	Überprüfen Sie den Laststrombedarf. Überprüfen Sie, ob Motornennstrom auf den korrekten Wert eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob TOL-Charakteristik für die Anwendung korrekt ist.
21	Low Temp	Untertemperatur	0	Dieser Fehler tritt auf, wenn die Temperatur der Kühllamellen unter –10,0 °C fällt.	Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur innerhalb des zulässigen Wertbereichs (technische Daten) liegt, erhöhen Sie ggf. die Umgebungstemperatur.
22	Ref Loss	Sollwert verloren	0	Der Inverter hat festgestellt, dass der Analogeingang über entsprechende Parameter kundenseitig dahingehend konfiguriert wurde, dass ein Fehler ausgelöst wird, wenn der Eingangsstrom unter festgelegten Grenzwert fällt.	Überprüfen Sie die Anschlüsse, ob ein Referenzsignal anliegt. Überprüfen Sie ob die Programmierung für ein 4–20 mA-Signal korrekt ist. Überprüfen Sie, ob das Signal zum Inverter korrekt ist.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
23	Brk Wire	Drahtbrucher-kennung	0	Der Inverter hat festgestellt, dass die Verdrahtung des Potentiometerkreises geöffnet ist, und hat einen Fehler ausgelöst.	Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung zur Steuerplatine defekt ist. Überprüfen Sie ob ein geeignetes Potentiometer installiert ist.
24	Keypad Loss	Kein Bedienfeld-Signal	0	Dieser Fehler tritt auf, wenn das Bedienfeld oder der Anschluss defekt ist. Er wird ausgelöst, wenn der Inverter feststellt, dass kein Tastendruck gelesen werden kann.	Überprüfen Sie den Anschluss des Bedienfelds an die Steuerplatine. Beachten Sie, dass das Bedienfeld nicht für einen Fernanschluss geeignet ist.
			1	Dieser Fehler tritt auf, wenn das Bedienfeld oder der Anschluss defekt ist, oder wenn ein falsches Bedienfeld verwendet wird. Er wird ausgelöst, wenn die X4 Bedienfeld-ID nicht ausgelesen werden kann.	
			2	Dieser Fehler tritt auf, wenn das Bedienfeld oder der Anschluss defekt ist. Er wird ausgelöst, wenn der Inverter feststellt, dass er nicht auf das LCD schreiben kann.	
25	Comm Loss	Serielle Schnittstelle unterbrochen	0	Dieser Fehler tritt auf, wenn der Steuerpfad des Inverters über einen seriellen Anschluss verläuft und die Zeit seit der letzten Modbus-Kommunikation den über Parameter **903 (SIO Timer)** eingestellten Wert überschreitet.	Überprüfen Sie den Anschluss an den Modbus-Port. Passen Sie den Wert von Parameter **903 (SIO Timer)** wie erforderlich an.
26	Regen Time	Bremszeit Time-out	0	Dieser Fehler tritt auf, wenn der Inverter mehr Zeit als erlaubt zum Tieflauf bis Stopp benötigt. Der Time-out-Wert errechnet sich aus der längsten Tieflauframpen-Zeit (Decel1 oder Decel2) plus Regen Timeout-Parameter.	Reduzieren Sie die generatorische Energie oder erhöhen Sie den Wert des Regen Timeout-Parameters.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
27	Pwr Bridge	Fehler am Leistungsmodul	0, 1, 2	Der Inverter hat einen Defekt am Ausgangsleistungsmodul festgestellt.	Überprüfen Sie die angeschlossene Last.
28	Drive TOL	Zeitlich festgelegte Inverterüberlastung	0	Der Inverter hat eine Überlastung festgestellt, die den Inverternennwert übersteigt.	Überprüfen Sie, dass die Lastumstände den Nennwert des Inverters (120% für 60 Sekunden des Typenschild-Nennwerts für Nennlast und 150% oder Nennstrom für 60 Sekunden Schwerlast) nicht übersteigen.
29	Stuck Key	Fehler durch blockierte Taste	0	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn während des Einschaltens eine Tastendruck erkannt wird. Dieser tritt aufgrund eines defekten Bedienfelds auf, bzw. wenn jemand beim Einschalten des Inverters eine Taste gedrückt hält.	Prüfen Sie, ob das Bedienfeld blockiert ist und reparieren Sie oder ersetzten Sie ggf. das Bedienfeld. Wenden Sie sich an BERGES.
30	Param Range	Parameterwert nicht im zulässigen Bereich	0	Einer der kundenspezifischen Parameterwerte ist nicht im zulässigen Bereich.	Überprüfen Sie, ob ein nicht zulässiger Parameterwert gespeichert wurde. Setzen Sie die Parameter auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück. Wenden Sie sich an BERGES.
31	Pwr Wiring	Fehler bei Leistungsverdrahtung	0	Der Fehler markiert ein Problem bei der Verdrahtung des Inverters.	Überprüfen Sie, dass Eingangsspannungsdrähte nicht an Lastklemmen angeschlossen sind. Wenden Sie sich an BERGES.
			1	Dieser Fehler kann auftreten, wenn beim Testen der Leistungsverdrahtung ein IOC-Fehler erkannt wird.	
32	Low Voltage	Unterspannungsauslösung	0	Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Spannungsabfall während des Inverterbetriebs auftritt und der Inverter diesen nicht kompensieren kann, bevor die Ausgänge geschlossen werden.	Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannung am Inverter den in den technischen Daten beschriebenen Anforderungen entspricht. Integrieren Sie einen Transformator oder reduzieren Sie den Leistungsbedarf. Wenden Sie sich an BERGES.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

Tabelle 8.1: X4 Fehlercodes

Code	Fehlerdisplay	Beschreibung	Fortschr. Fehlercode	Erläuterung	Vorschläge zur Fehlerbehebung
33	1Ph Overload	1-Phasen-Überlastung	0	Wenn der Bediener Parameter **517 (Single Phase)** für 1-Phasenbetrieb konfiguriert, wird ein Fehler ausgelöst, wenn die Netzkapazität nicht ausreichend ist.	Überprüfen Sie, dass der Leistungsbedarf nicht die Kapazität des Inverters für 1-Phasenbetrieb überschreitet. Wenden Sie sich an BERGES.
34	RS Meas. Fail	Statorwiderstandsmessung fehlgeschlagen	0	Wenn der Antrieb den Statorwiderstand nicht richtig messen kann, tritt dieser Fehler auf.	Prüfen Sie das Programm nochmal und wenn der Fehler zweimal auftritt, kontaktieren Sie BERGES.

Hinweis: Grau hinterlegte Fehler können grundsätzlich automatisch zurückgesetzt werden. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

9 Umwandlung von Hexadezimal- in Binär-Werte

Der X4 Inverter verwendet Hexadezimalzahlen zur Anzeige und Speicherung der Binär-Werte einiger Parameter. Diese Parameter werden als vierziffrige Hexadezimalwerte dargestellt und gelesen. Die Hexadezimalwerte werden anschließend in Binärwerte übersetzt, welche dann mit dem „Schlüssel“ verglichen werden, der für jeden Parameter festlegt, welcher Status angezeigt oder welche Aktion angewiesen wird.

In der folgenden Tabelle sind die sechzehn Hexadezimalziffern und die entsprechenden Binärwerte aufgelistet. Die Binärwerte sind in vier Spalten eingeteilt, damit Sie schneller erkennen können, welche Bits der Status- oder Steuerwörter von den Binärwerten betroffen sind.

Hexadezimal-Wert	Binär-Wert			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
A	1	0	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	0	0
D	1	1	0	1
E	1	1	1	0
F	1	1	1	1
	15 11 7 3	14 10 6 2	13 9 5 1	12 8 4 0

Entsprechende Bit-Position der Parameter-Wörter

10 Prinzip der PI-Regelung

10.1 Einleitung

Der X4 Inverter verfügt über einen PI (Proportional-Integral)-Regler, der eine Prozessregelung ermöglicht. Die Motorgeschwindigkeit kann über einen Sollwert-Eingang und einen Istwert-Eingang geregelt werden. Wenn der X4 Inverter für den Betrieb mit Feedback von einem Messwandler konfiguriert ist, arbeitet er nicht mehr als einfacher Frequenzumrichter, sondern erfüllt die Funktion eines Prozessreglers.

Mehrere X4-Parameter sind speziell für die PI-Regelung vorgesehen. Dazu gehören:

- 490 (Appl Macro)
- 850 (PI Configure)
- 851 (PI Feedback)
- 852 (PI Prop Gain)
- 853 (PI Int Gain)
- 854 (PI Feed Gain)
- 855 (PI Error 1)
- 856 (PI Error 2)
- 857 (PI High Corr)
- 858 (PI Low Corr)

Die Funktion eines jeden dieser Parameter wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Abbildung 10.1 auf Seite 119 zeigt die PI-Regelung in einem Flussdiagramm. Daraus wird ersichtlich, wie diese Parameter zusammenwirken.

10.2 Konfiguration der PI-Regelungsparameter

In diesem Abschnitt werden die Parameter dargestellt, die für die PI-Regelung verwendet werden. Darüber hinaus wird erläutert, wie Sie diese Parameter am besten für Ihre spezielle Anwendung konfigurieren.

10.2.1 Parameter 490 (Appl Macro)

Über Parameter **490 (Appl Macro)** wird der PI-Modus entweder für eine Lüfter-Anwendung mit PI-Regelung oder eine Pumpen-Anwendung mit PI-Regelung aktiviert.

10.2.2 Parameter 857 (PI High Corr) und 858 (PI Low Corr)

Diese beiden Parameter definieren die Korrekturgrenzen für die Reaktion des Inverters bei Änderung oder Verlust eines Feedback-Signals.

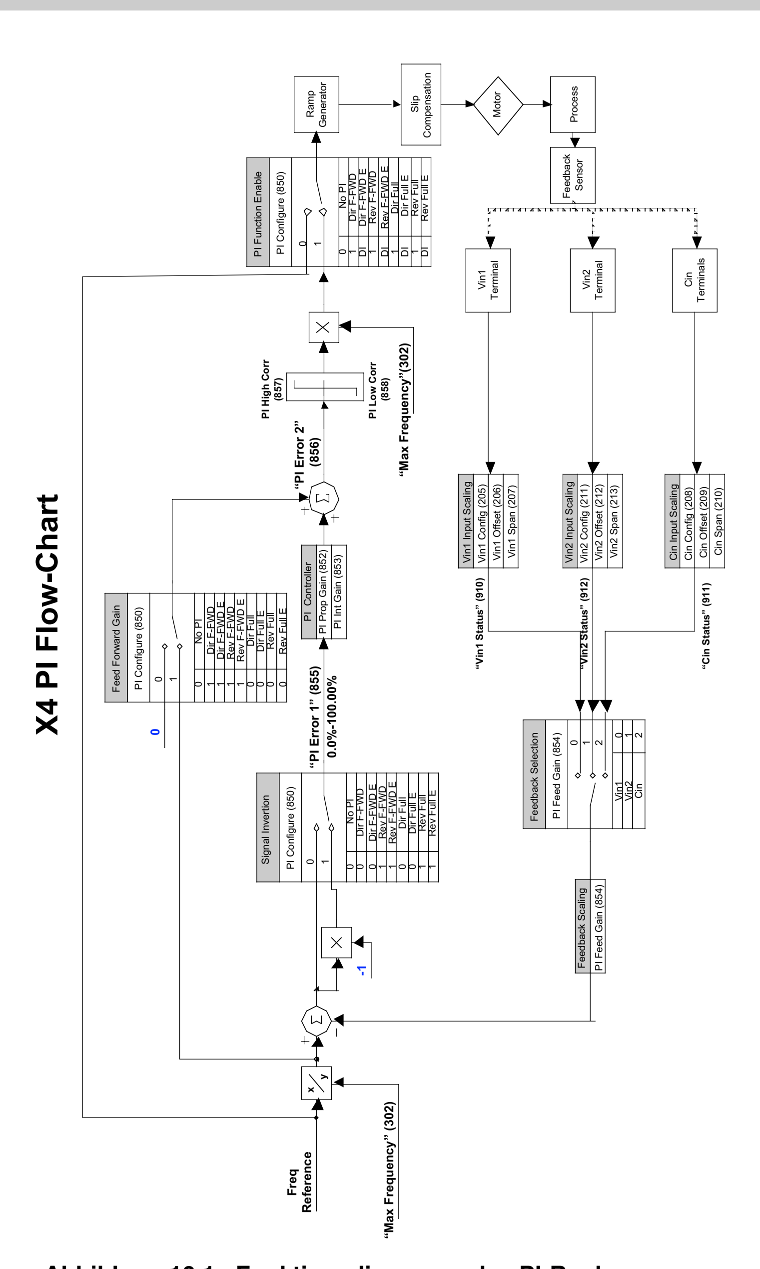


Abbildung 10.1: Funktionsdiagramm des PI-Reglers

10.2.3 Parameter 852 (PI Prop Gain)

Parameter **852 (PI Prop Gain)** definiert die Proportionalverstärkung des Feedback-Signals für den Prozess-Regelkreis. Er bestimmt die Gesamtwirkung, die eine inkrementelle Änderung des Feedback-Signals auf den Prozess hat.

Grundsätzlich müssen Sie bei der Konfiguration dieses Parameters beobachten, wie der Inverter auf eine inkrementelle Änderung des Feedback-Signals reagiert. Anhand dessen können Sie entscheiden, ob die Reaktion geeignet ist.

Wie reagiert beispielsweise der Inverter, wenn das Feedback-Signal eine Änderung von 1 V (oder 1 mA) erfährt? Ist die Reaktion geeignet, oder fällt Sie zu stark oder zu gering aus?

10.2.4 Parameter 853 (PI Int Gain)

Parameter **853 (PI Int Gain)** definiert die Integralverstärkung des Feedback-Signals für den Prozess-Regelkreis. Dieser Parameter bestimmt die kurzfristige Wirkung einer Änderung des Feedback-Signals.

Grundsätzlich müssen Sie bei der Konfiguration dieses Parameters beobachten, wie der Inverter auf eine kurzzeitige inkrementelle Änderung des Feedback-Signals reagiert. Anhand dessen können Sie dann entscheiden, ob die Inverterreaktion geeignet ist.

Wie reagiert beispielsweise der Inverter, wenn das Feedback-Signal für 5 Sekunden eine Änderung von 1 V (oder 1 mA) erfährt? Ist die Reaktion geeignet? Würden Sie es bevorzugen, wenn der Inverter eine derart kurzzeitige Signaländerung ignoriert, jedoch bei länger anhaltenden Änderungen (z.B. 8 bis 10 Sek.) reagiert? (Wenn Letzteres der Fall ist, hätte eine Verringerung der Integralverstärkung durch Eingabe eines kleineren Wert für Parameter **853** den gewünschten Effekt.)

10.2.5 Parameter 854 (PI Feed Gain)

Parameter **854 (PI Feed Gain)** definiert den Skalierungsfaktor für das Feedback-Signal. Dieser dient dazu, das vom Messwandler gelieferte Signal zu skalieren und dadurch die Wirkung des Signals auf den Inverter zu optimieren.

10.2.6 Parameter 850 (PI Configure)

Parameter **850 (PI Configure)** bestimmt die Wirkweise des Prozess-Regelkreises – direktwirkend oder gegensinnig wirkend, die Wirkgeschwindigkeit (schnell oder langsam), ob Vorwärtskopplung aktiviert ist und ob der Regelkreis über Digitaleingänge arbeitet. In den folgenden Abschnitten wird jedes dieser Merkmale genauer beschrieben:

- Direktwirkend oder gegensinnig wirkender Regelkreis

In einem direktwirkenden Regelkreis nimmt das Feedback-Signal proportional zur Zunahme der Prozessgeschwindigkeit ab und bewirkt dadurch eine entprechende Abnahme der Prozessgeschwindigkeit, bis der Regelsollwert erreicht ist. Diese Art des Regelkreises wird typischerweise für Pumpen-Anwendungen eingesetzt, bei denen der Füllstand die Regelgröße darstellt.

Umgekehrt nimmt in einem gegensinnig wirkenden Regelkreis das Feedback-Signal proportional zur Zunahme der Prozessgeschwindigkeit zu, bewirkt dadurch jedoch eine entprechende Abnahme der Prozessgeschwindigkeit, bis der Regelsollwert erreicht ist. Diese Art des Regelkreises wird typischerweise bei Anwendungen mit Versorgungspumpen eingesetzt, bei denen der Druck die Regelgröße darstellt.

- Langsame oder schnelle Wirkgeschwindigkeit

Eine langsame Wirkgeschwindigkeit (über 10 Sek.) wird überwiegend für andauernde Regelprozesse gewählt (z.B. Temperatur- oder Flüssigkeitspegelregelungen). Eine schnelle Wirkgeschwindigkeit wird hingegen für kurzfristige Regelprozesse (z.B. für mechanische Systeme und Druckregelung) verwendet. Die meisten industriellen Systeme benötigen eine langsame Regelung.

- Ob Vorwärtskopplung aktiviert ist

Vorwärtskopplung wird üblicherweise aktiviert, wenn es nur zu sehr geringen Abweichungen zwischen der Prozessgeschwindigkeit und dem Feedback-Signal kommt.

Vorwärtskopplung ist zum Beispiel bei der „Geschwindigkeitsregelung“, wie der Motordrehzahlregelung mit einem geschlossen Regelkreis, von Nutzen. Beachten Sie, dass Vorwärtskopplung aktiviert sein sollte, wenn Sie einen geschlossenen Geschwindigkeitsregelkreis bilden.

Für Anwendungen wie Druckregelsysteme ist Vorwärtskopplung nicht geeignet, weil die Prozessgeschwindigkeit und die Regelgröße stark voneinander abweichen.

- Ob PI-Regelung über einen Digitaleingang aktiviert wird

Ein Digitaleingang, der korrekt über den entsprechenden Parameter konfiguriert wurde, kann zum Schalten einer PI-Regelung verwendet werden.

Ein Digitaleingang wird normalerweise dann verwendet, wenn der Prozess sowohl als geschlossener als auch offener Kreis betrieben wird und/oder wenn gewisse Umstände es erforderlich machen, die durch Regelgröße und Sollwert bestimmte Prozessgeschwindigkeit zu ändern.

Denken Sie daran: Für eine Implementierung müssen Sie den Digitaleingang separat für PI-Regelung konfigurieren.

10.3 Abstimmung des PI-Regelkreises

Sobald die Parameter konfiguriert sind, sollten Sie diese aufeinander abstimmen, damit der Prozessregelkreis so optimal wie möglich arbeitet. Sie sollten folgende Empfehlungen beachten, die Ihnen das Tuning erleichtern:

- Wenn Ihre Anwendung keine Aktivierung über Digitaleingang erfordert, sollten Sie dennoch für die Dauer der Regelkreiseinstellung einen Wert für Parameter **850 (PI Configure)** wählen, der einen Digitaleingang für die Aktivierung der PI-Regelung zulässt. Sobald die Einstellung des Regelkreises abgeschlossen ist, können Sie den ursprünglichen Parameter wieder herstellen.
- Installieren Sie einen Schalter zum Umschalten zwischen geschlossener und offener Regelung.
- Schließen Sie ein Kalibriersignal an den Inverter an, das die Wirkungen des Messwandlersignals simuliert. Dies ist zwar nicht unbedingt notwendig, kann aber sehr hilfreich sein.

Sobald die Vorbereitungen für das Tuning abgeschlossen sind, aktivieren Sie die PI-Regelung über den Digitaleingang und schalten Sie auf offenen Regelkreis. Betreiben Sie nun den Inverter und verwenden Sie alle erforderlichen Instrumente (Manometer, Messgeräte, etc.) um den vom Messwandler gelieferten Wertebereich zu charakterisieren (Beispiel: Bei 3 PSI liefert der Messwandler 1 V). Dadurch wird das Verhalten des Systems für Sie transparenter und die Kalibrierung einfacher.

Wählen Sie für das System einen Betriebspunkt im mittleren Bereich und legen Sie ein Signal an, das in etwa dem entspricht, das der Messwandler für diesen Betriebspunkt liefern würde. Ändern Sie das Signal um den Wert, den der für die Kalibrierung zuständige Techniker vorgibt und ermitteln Sie, ob die proportionale Reaktion des Systems angemessen ist. Wenn die in den vorangehenden Abschnitten gestellten Fragen korrekt beantwortet sind und sich Ihre ursprünglichen Annahmen als korrekt erweisen, sollte eine Kombination von Eingangsskalierung und proportionaler Verstärkung für das System passend sein.

Untersuchen Sie als nächstes die vorübergehenden oder kurzzeitigen Wirkungen, die allen Systemen gemeinsam sind. Ändern Sie über den Kalibrator das Feedback-Signal um einen gewissen Wert für ein gemessenes Zeitintervall. Der Wert und die Zeitdauer sollten annähernd realistisch für das System sein.

Wählen Sie beispielsweise 1 V für 5 Sekunden. Durch Kontrolle des Parameters **856 (PI Error 2)** können Sie die Wirkung auf das Feedback-Signal feststellen. Der Parameterwert sollte ansteigen und dann auf Null zurückgehen, oder vielleicht unter Null fallen (negativ). Der Parameterwert kann mehrere Male zwischen positiven und negativen Werten schwanken, als Reaktion auf wiederholte 5-Sekunden-Transienten. Stellen Sie Parameter **853 (PI Int Gain)** so ein, dass diese Wirkung für den Prozess optimiert wird.

Bringen Sie nun den Messwandler in den Regelkreis und überprüfen Sie die Resultate. Es ist zu erwarten, dass der Wert des Parameters **853 (PI Int Gain)** abschließend korrigiert werden muss. Eine geringfügige Anpassung des anderen PI-Regelungsparameters kann ebenfalls nötig sein.

Wenn der Prozessregelkreis optimal eingestellt ist, stellen Sie nun den ursprünglichen Wert für Parameter **850 (PI Configure)** wieder ein, sofern Sie diesen für das Tuning geändert hatten.

Wenn Sie weitere Unterstützung benötigen oder Fragen haben, kontaktieren Sie bitte BERGES. (Wie Sie am besten Kontakt zu unserem technischen Kundendienst aufnehmen, erfahren Sie auf der Rückseite des Titelblatts dieses Benutzerhandbuchs.)

11 EU Konformitätserklärung

TB Wood’s, Inc.
440 North Fifth Avenue
Chambersburg, PA 17201 USA

erklärt hiermit, dass die folgenden Produkte:

Produktname: X4 Serie

Modellnummer:
X4K1S010C, X4K20010C, X4K20020C, X4K20030C, X4K20050C, X4K20075C, X4K20100C, X4K20150C, X4K20200C, X4K20300C, X4K40010C, X4K40020C, X4K40030C, X4K40050C, X4K40075C, X4K40100C, X4K40150C, X4K40200C, X4K40250C, X4K40300C, X4K40400C, X4K40500C, X4K50010C, X4K50020C, X4K50030C, X4K50050C, X4K50075C, X4K50100C, X4K50150C, X4K50200C, X4K50250C, X4K50300C, X4K50400C, X4K50500C

in Übereinstimmung mit folgenden Normen entwickelt und hergestellt wurden:

Niederspannungsrichtlinie: EN50178
Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Elektromagnetische Verträglichkeit: EN61800-3
Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3:
EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren

Die oben genannten Produkte sind für die Drehzahlsteuerung von Wechselspannungs-Asynchronmotoren bestimmt.

Die Verwendung in Wohn- und Geschäftsräumen (Klasse B) erfordert einen optionalen WLF-Serie Filter.

Durch interne Mechanismen und Qualitätssicherung gewährleisten wir, dass diese Produkte den Anforderungen der Richtlinie und der geltenden Normen entsprechen.

Chambersburg, PA, USA – 31. August 2006

Frank H. Custis

Vertriebsdirektor

Electronics Division

12 Überblick der X4-Parameter

(grau)	= keine Änderung während des Betriebs
Fett	= Ebene 1 Parameter

12.1 Standardeinstellungen

Nr.	Parametername	Optionen	Standardwert	Benutzer-einstellung	Siehe Seite
001	Model Number	Model dependent	Read-only		59
002	Software Rev	0.00–99.99	Read-only		59
003	Rated Current	0.0–200.0 A	Read-only		59
005	Serial No 1	0–65535	Read-only		59
006	Serial No 2	0–65535	Read-only		59
010	Last Fault	Textelement	Read-only		59
025	4th Fault	Textelement	Read-only		59
040	3rd Fault	Textelement	Read-only		60
055	2nd Fault	Textelement	Read-only		60
070	1st Fault	Textelement	Read-only		60
102	Output Freq	0.0–400.0 Hz	Read-only		60
103	Output Voltage	0–600 V	Read-only		60
104	Output Current	0.0–200.0 A	Read-only		60
105	Drive Load	–200.0–200.0%	Read-only		60
106	Load Torque	–200.0–200.0%	Read-only		60
107	Drive Temp	–20.0–200.0 °C	Read-only		61
108	Total Run Time	0.0–6553.5 h	Read-only		61
109	Power On Hours	0–65535 h	Read-only		61
110	Stator Freq	0.0–400.0 Hz	Read-only		61
111	DC Bus Voltage	0–1000 Vdc	Read-only		61
115	Drive Power Out	0.0–200.0%	Read-only		61
201	Input Mode	Textelement	Local Only		61
202	Rev Enable	Textelement	Forward		62
203	Stop Key Remote	Textelement	Coast		62
204	Ref Select	Textelement	Vin1		62
205	Vin1 Config	Textelement	0–10V		63
206	Vin1 Offset	0.0–100.0%	0.00%		64
207	Vin1 Span	10.0–200.0%	100.00%		64
208	Cin Config	Textelement	0–20mA 50		64
209	Cin Offset	0.0–100.0%	0.0%		65
210	Cin Span	10.0–200.0%	100.0%		65
211	Vin2 Config	Textelement	0–10V		65
212	Vin2 Offset	0.0–100.0%	0.00%		65

Nr.	Parametername	Optionen	Standardwert	Benutzer-einstellung	Siehe Seite
213	Vin2 Span	10.0–200.0%	100.00%		65
214	Vin1 Filter Time	0–1000 ms	20 ms		66
215	Cin Filter Time	0–1000 ms	20 ms		66
216	Vin2 Filter Time	0–1000 ms	20 ms		66
217	Trim Ref Enable	Textelement	Disabled		66
218	Trim % Factor	–100.0 bis 100.0%	0.0%		66
301	Min Frequency	0.0–Max Freq.	0.0 Hz		66
302	Max Frequency	20.0–400.0 Hz	60.0 Hz		67
303	Preset Freq 1	Min Freq–Max Freq	5.0 Hz		67
304	Preset Freq 2	Min Freq–Max Freq	10.0 Hz		67
305	Preset Freq 3	Min Freq–Max Freq	20.0 Hz		67
306	Preset Freq 4	Min Freq–Max Freq	30.0 Hz		67
307	Preset Freq 5	Min Freq–Max Freq	40.0 Hz		67
308	Preset Freq 6	Min Freq–Max Freq	50.0 Hz		67
309	Cut-Off Freq	0.0–5.0 Hz	0.0 Hz		67
401	Ramp Select	Textelement	ART-DI		67
402	Accel Time 1	0.1–3200.0 sec	5.0 sec		68
403	Decel Time 1	0.1–3200.0 sec	5.0 sec		69
404	Accel Time 2	0.1–3200.0 sec	3.0 sec		69
405	Decel Time 2	0.1–3200.0 sec	3.0 sec		69
406	DC Inject Config	Textelement	DC at Stop		69
407	DC Inject Time	0.0–5.0 sec	0.2 sec		70
408	DC Inject Level	0.0–100.0%	50.0%		70
409	DC Inj Freq	0.0–20.0 Hz	0.0 Hz		70
410	DB Config	Textelement	Internal		71
414	S Ramp Rounding	1–100%	25%		71
490	Appl Macro	Textelement	Factory		46
491	Seq Appl	Textelement	Disabled		47
492	SIO Visible	Textelement	No		47
501	V/Hz Select	Textelement	Linear Fxd		72
502	Voltage Boost	0.0–50%	1.0%		73
503	V/Hz Knee Freq	25.0–400.0 Hz	60.0 Hz		73
504	Skip Freq Band	0.2–20.0 Hz	0.2 Hz		74
505	Skip Freq 1	Min Freq–Max Freq	0.0 Hz		74
506	Skip Freq 2	Min Freq–Max Freq	0.0 Hz		74
507	Skip Freq 3	Min Freq–Max Freq	0.0 Hz		74
508	Skip Freq 4	Min Freq–Max Freq	0.0 Hz		74

Nr.	Parametername	Optionen	Standardwert	Benutzer-einstellung	Siehe Seite
509	Rated Mtr Volt	100–690V	Model dependent		74
510	Rated Mtr FLA	50–200% des Nennwerts	ND Rating		74
511	Rated Mtr RPM	0–24000 rpm	1750 rpm		74
512	Midpoint Freq	0.0 Hz–V/Hz Knee Freq	60.0 Hz		75
513	Midpoint Volt	0.0–100.0%	100.0%		75
514	Motor RS	0.0–655.35 Ohm	Model dependent		75
515	Power Factor	0.50–1.00	0.80		75
516	Slip Comp Enable	Textelement	No		75
517	Single Phase	Textelement	No		75
519	Find Mtr Data	Not Active/Motor RS	Not Active		76
520	Filter FStator	1–100 ms	8 ms		76
521	Start Field En	Yes/No	No		76
522	Filter Time Slip	10–1000 ms	100 ms		76
523	Id Percent	0–200%	Read-only		77
524	Iq Percent	0–200%	Read-only		77
525	Power Fail Cfg	Textelement	CTS No Msg		77
526	UV Ride-Thru En	Textelement	w/ LVT		77
600	Current Lim Sel	0–6	Fixed Lvls		78
601	Cur Lim Mtr Fwd	5–150%	120%		78
602	Cur Lim Mtr Rev	5–150%	120%		78
603	Cur Lim Reg Fwd	5–150%	80%		78
604	Cur Lim Reg Rev	5–150%	80%		79
605	Cur Lim Freq	0.0–400.0 Hz	3.0 Hz		79
606	Ramp Time CL	0.1–3200.0 sec	1.0 sec		79
607	Cur Lim Minimum	0–50%	10%		79
608	Restart Number	Textelement	0		79
609	Restart Delay	0–60 sec	60 sec		79
610	Timed OL Select	Textelement	In Duty 60sec		80
613	Max Regen Ramp	100–1000%	300%		80
700	Vmet Config	Textelement	Freq Out		81
701	Vmet Span	0.0–200.0%	100.0%		81
702	Imet Config	Textelement	Drive Load		81
703	Imet Span	0.0–200.0%	100.0%		82
704	Imet Offset	0.0–90.0%	0.0%		82
705	Relay 1 Select	Textelement	Drv Fault		82
706	Relay 2 Select	Textelement	Drv Ready		82
707	DO1 Select	Textelement	Drv Ready		83

Nr.	Parametername	Optionen	Standardwert	Benutzer-einstellung	Siehe Seite
708	DO2 Select	Textelement	At Speed		83
720	Active Logic	Textelement	Active High		84
721	DI1 Configure	Textelement	Preset 1		84
722	DI2 Configure	Textelement	Preset 2		84
723	DI3 Configure	Textelement	Preset 3		84
724	DI4 Configure	Textelement	Alt Ramp		84
725	DI5 Configure	Textelement	Fault Reset		84
726	MOL Polarity	Textelement	NO Operate		85
727	MOL Configure	Textelement	MOL		85
801	Program Number	0–9999	0		86
802	Start Options	Textelement	LS Lockout		86
803	PWM Frequency	0.6–16.0 kHz	3.0 kHz		87
804	Display Mode	Textelement	Std Disply		87
805	Display Units	alphanumerisch	RPM:1		88
809	Display Scale	1–65535	1		88
810	Language	Textelement	English		88
811	Access Code	0–9999	0		88
812	Freq Ref Output	Textelement	6FS		89
813	Speed Ratio	0.0–200.0%	100.0%		89
814	Display Status	Textelement	Drive load		89
816	Fly Catch Mode	Sweep Fwd / Rev / F/R	Sweep Fwd		90
850	PI Configure	Textelement	No PI		90
851	PI Feedback	Textelement	Vin1		91
852	PI Prop Gain	0–2000	0		91
853	PI Int Gain	0–10000	0		91
854	PI Feed Gain	0–2000	1000		91
855	PI Error 1	0.00–100.00%	Read-only		91
856	PI Error 2	0.00–100.00%	Read-only		91
857	PI High Corr	0.00–100.00%	100.00%		91
858	PI Low Corr	0.00–100.00%	0.00%		91
900	SIO Protocol	Textelement	RTU N81		92
901	SIO Baud Rate	Textelement	9600		92
902	Comm Drop #	1–247	1		92
903	SIO Timer	0.0–60.0 sec	1.0 sec		92
904	SIO Cntl Word	Textelement	0x0000		92
905	Ext Ref Freq1	Min–Max Freq	0.0 Hz		93
906	Ext Ref Freq2	Min–Max Freq	0.0 Hz		93

Nr.	Parametername	Optionen	Standardwert	Benutzer-einstellung	Siehe Seite
908	Status Word	Textelement	Read-only		93
909	DI Status	Textelement	Read-only		93
910	Vin1 Status	0.00–100.00%	Read-only		94
911	Cin Status	0.00–100.00%	Read-only		94
912	Vin2 Status	0.00–100.00%	Read-only		94
913	Output Status	Textelement	Read-only		94
914	Vmet Status	0.00–100.00%	Read-only		94
915	Imet Status	0.00–100.00%	Read-only		95
916	Infrared Baud	keine Angabe	9600		95
931	Seq Cntl 1	keine Angabe	00000000000		95
932	Seq Cntl 2	keine Angabe	00000000000		95
933	Seq Cntl 3	keine Angabe	00000000000		95
934	Seq Cntl 4	keine Angabe	00000000000		96
935	Seq Cntl 5	keine Angabe	00000000000		96
936	Seq Cntl 6	keine Angabe	00000000000		96
937	Seq Cntl 7	keine Angabe	00000000000		96
938	Seq Cntl 8	keine Angabe	00000000000		97
939	Seq Cntl 9	keine Angabe	00000000000		97
951	Seq Count 1	0–65535	0		97
952	Seq Count 2	0–65535	0		97
953	Seq Count 3	0–65535	0		97
954	Seq Count 4	0–65535	0		98
955	Seq Count 5	0–65535	0		98
956	Seq Count 6	0–65535	0		98
957	Seq Count 7	0–65535	0		98
958	Seq Count 8	0–65535	0		98
959	Seq Count 9	0–65535	0		98

12.2 Parameternamen in 5 Sprachen

Nr.	Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
001	Model Number	Modellnummer	Numero Modello	Numero Modelo	Numero de modele
002	Software Rev	Softwareversion	Vers Software	Rev del Softwar	Rev du Logiciel
003	Rated Current	Geraetenennstrom	Corrente Nom	Corrien Clasif	Courant Nominal
005	Serial No 1	Serien Nr. 1	Nr Seriale 1	Num de Serie 1	Numero Serie 1
006	Serial No 2	Serien Nr. 2	Nr Seriale 2	Num de Serie 2	Numero Serie 2
010	Last Fault	Letzter Fehler	Ultimo Errore	Ultima Fallo	Derniere Faute
025	4th Fault	Vierter Fehler	Quarto Errore	4to Fallo	4ieme Faute
040	3rd Fault	Dritter Fehler	Terzo Errore	3ro Fallo	3ieme Faute
055	2nd Fault	Zweiter Fehler	Secondo Errore	2do Fallo	2ieme Faute
070	1st Fault	Erster Fehler	Primo Errore	1r Fallo	1iere Faute
102	Output Freq	Ausg. Freq.	Freq Uscita	Frec Salida	Freq Sortie
103	Output Voltage	Ausg. Spannung	Tens di Uscita	Tension Salida	Tension Sortie
104	Output Current	Ausg. Strom	Corr di Uscita	Corrien Salida	Courant Sortie
105	Drive Load	Ausg. Last	Caric Inver	Invert Carga	Charge Sort
106	Load Torque	Ausg. Moment	Mom di Uscita	Torque de Carga	Couple Charge
107	Drive Temp	Kk. Temp.	Temp Invert	Temp Invert	Temp Cntl
108	Total Run Time	Motor Laufzeit	Tempo Funz Mot	Tiemp Pasad Tot	Duree Fonction
109	Power On Hours	Betriebszeit	Ore funzionam	Hrs Tot Prend	Duree D'Aliment
110	Stator Freq	Statorfreq.	FreqStatore	Frc Estator	Freq Stator
111	DC Bus Voltage	Zwischenk. Spa.	Tensione Bus DC	Tens Bus CC	Tension Bus-DC
115	Drive Power Out	Ausgangsleist.	Pot Usc Inv	Pot Sal Drive	Puis Sort Cntl
201	Input Mode	Steuermodus	Modo Comando	Modo Entrada	Mode Entree
202	Rev Enable	Rev. Auswahl	Rev Abilitato	Rev Permita	Activer Renverse
203	Stop Key Remote	Stoptaste Rem	Tast Stop Rem	Boton Parad Tel	Rem Cle Arret
204	Ref Select	Ref. Auswahl	Selezione Rif	Ref Selec	Ref Select
205	Vin1 Config	Vin1 Auswahl	Vin1 Config	Vin1 Config	Vin1 Config
206	Vin1 Offset	Vin1 Offset	Vin1 Offset	Vin1 Comp	Vin1 Decalage
207	Vin1 Span	Vin1 Bereich	Vin1 Campo	Vin1 Extension	Vin1 Span
208	Cin Config	Cin Auswahl	Cin Config	Cin Config	Cin Config
209	Cin Offset	Cin Offset	Cin Offset	Cin Comp	Cin Decalage
210	Cin Span	Cin Bereich	Cin Campo	Cin Extension	Cin Span
211	Vin2 Config	Vin2 Auswahl	Vin2 Config	Vin2 Config	Vin2 Config
212	Vin2 Offset	Vin2 Offset	Vin2 Offset	Vin2 Comp	Vin2 Decalage
213	Vin2 Span	Vin2 Bereich	Vin2 Campo	Vin2 Extension	Vin2 Span
301	Min Frequency	Min. Frequenz	Frequenza Min	Frecuencia Min	Frequence Min
302	Max Frequency	Max. Frequenz	Frequenza Max	Frecuencia Max	Frequence Max

Nr.	Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
303	Preset Freq 1	Fixfrequenz 1	Freq Fissa 1	Frec Predet 1	Freq 1 Prereglee
304	Preset Freq 2	Fixfrequenz 2	Freq Fissa 2	Frec Predet 2	Freq 2 Prereglee
305	Preset Freq 3	Fixfrequenz 3	Freq Fissa 3	Frec Predet 3	Freq 3 Prereglee
306	Preset Freq 4	Fixfrequenz 4	Freq Fissa 4	Frec Predet 4	Freq 4 Prereglee
307	Preset Freq 5	Fixfrequenz 5	Freq Fissa 5	Frec Predet 5	Freq 5 Prereglee
308	Preset Freq 6	Fixfrequenz 6	Freq Fissa 6	Frec Predet 6	Freq 6 Prereglee
401	Ramp Select	Rampen Auswahl	Selezione Rampa	Rampa Selec	Select Rampe
402	Accel Time 1	Hochlaufz. 1	Tempo Accel 1	Tiempo Acel 1	Temps Accel 1
403	Decel Time 1	Tieflaufz. 1	Tempo Decel 1	Tiemp Desacel 1	Temps Decel 1
404	Accel Time 2	Hochlaufz. 2	Tempo Accel 2	Tiempo Acel 2	Temps Accel 2
405	Decel Time 2	Tieflaufz. 2	Tempo Decel 2	Tiemp Desacel 2	Temps Decel 2
406	DC Inject Config	DC-Bremsauswahl	Config Freno DC	Config CC Inyect	Config Inject DC
407	DC Inject Time	DC-Bremszeit	Tempo Freno DC	Tiemp CC Inyect	Temps DC Inject
408	DC Inject Level	DC-Bremspegel	Livello Freno DC	Nivel CC Inyec	Niveau DC Inject
409	DC Inject Freq	DC-Bremsfreq.	Freq Freno DC	Frec CC Inyec	Freq DC Inject
410	DB Config	DB Auswahl	DB Config	DB Config	DB Config
414	S Ramp Rounding	S-Rampenverschl.	Andamento CurvaS	Redondeo S-Rampa	Arrond. Rampe S
490	Appl Macro	Makro Auswahl	Scelta Macro	Macro de apl	Appl Macro
491	Seq Appl	Sequenz Auswahl	Scelta Sequenza	Secuen Aplic	Seq Appl
492	SIO Visible	SIO Sichtbar	SIO Visibile	SIO Visible	SIO Visible
501	V/Hz Select	V/Hz Auswahl	Selezione V/Hz	V/Hz Selec	V/Hz Select
502	Voltage Boost	Boost Spannung	Tensione Boost	Refuerzo Tens	Boost Tension
503	V/Hz Knee Freq	V/Hz Knickfreq.	V/Hz Knee Freq	V/Hz Frec Rodil	V/Hz Knee Freq
504	Skip Freq Band	Sperrfreq. Band	Banda Escl Freq	Banda Frec Salto	Bande Extraite
505	Skip Freq 1	Sperrbereich 1	Escl Freq 1	Frec Salto 1	Freq Extraite 1
506	Skip Freq 2	Sperrbereich 2	Escl Freq 2	Frec Salto 2	Freq Extraite 2
507	Skip Freq 3	Sperrbereich 3	Escl Freq 3	Frec Salto 3	Freq Extraite 3
508	Skip Freq 4	Sperrbereich 4	Escl Freq 4	Frec Salto 4	Freq Extraite 4
509	Rated Mtr Volt	Motornennspan.	Tens Nom Motore	Tens Salida Nom	Tens Mtr Nominal
510	Rated Mtr FLA	Motornennstrom	Corr Nom Motore	Corr Nom Mtr	Mtr FLA Nominal
511	Rated Mtr RPM	Motornenndrehz.	RPM Nom Motore	RPM Nom Mtr	Mtr RPM Nominal
512	Midpoint Freq	Freq. Stuetzst.	Punto Medio Freq	Punto Med Frec	Point Centr Freq
513	Midpoint Volt	Span. Stuetzst.	Punto Medio Tens	Punto Med Tens	Point Centr Tens
514	Motor RS	Motor RS	Motore RS	Motor RS	Moteur RS
515	Power Factor	Leistungsfaktor	Fattore Pot	Factor Pot	Fact. Puiss
516	Slip Comp Enable	Schlupfkomp.	Comp Scorrimento	Perm Comp Dslz	Activ Comp Gliss
517	Single Phase	1 Phasen	Singola Fase	Solo Fase	Simple Phase
519	Find Mtr Data	Find Mtr Daten	Cerc dati Mtr	Consig Datos Mtr	Find Mtr Data

Nr.	Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
520	Filter Fstator	Fstator Filterz.	Filtro Fstatore	Filt Festator	Filter Fstator
521	Start Field En	Feldaufbau	Campo Start Abil	Campo Arr Perm	Start Field En
522	Filter Time Slip	Schlupf Filterz.	Filter Temp Scor	Tiemp Filt Sliz	Filter Time Slip
523	ID Percent	ID Prozent	ID Percento	ID Por Ciento	ID Pourcent
524	IQ Percent	IQ Prozent	IQ Percento	IQ Por Ciento	IQ Pourcent
600	Current Lim Sel	Strombegr. Ausw.	Sel Limite Corr	Sel Lim Corrien	Sel Lim Courant
601	Cur Lim Mtr Fwd	Strombegr.Mtr.Fw	Lim Corr Mtr Fwd	Lim Cor Mtr FWD	Lim Cour Mtr Avt
602	Cur Lim Mtr Rev	Strombegr.Mtr.Rw	Lim Corr Mtr Rev	Lim Cor Mtr REV	Lim Cour Mtr Inv
603	Cur Lim Reg Fwd	Strombegr.Gen.Fw	Lim Corr Reg Fwd	Lim Cor Reg FWD	Lim Cour Reg Avt
604	Cur Lim Reg Rev	Strombegr.Gen.Rw	Lim Corr Reg Rev	Lim Cor Reg REV	Lim Cour Reg Inv
605	Cur Lim Freq	Freq. Strombegr.	Lim Corr Freq	Lim Cor Frec	Lim Cour Freq
606	Ramp Time CL	Rampe Strombegr.	Tempo Rampa LC	Tiempo Rampa LC	Temps Rampe LC
607	Cur Lim Minimum	Min. Strombegr.	Lim cor minimo	Min Lim Cor	Cur Lim Minimum
608	Restart Number	Fehlerrestart	Numero Restart	Numero Arranqu	Nbr Redemarrage
609	Restart Delay	Verzoeg.Fehlerr.	Ritardo Restart	Retardo Arranque	Delai Redemar
610	Timed OL Select	Ueberlast Ausw.	Selez Tempo OL	Tiemp Sobrec Sel	Temps Surch Sel
613	Max Regen Ramp	Max Regen Ramp	Max Regen Ramp	Max Regen Ramp	Max Regen Ramp
700	Vmet Config	Vmet Auswahl	Vmet Config	Vmet Config	Vmet Config
701	Vmet Span	Vmet Bereich	Vmet Campo	Vmet Extension	Vmet Span
702	Imet Config	Imet Auswahl	Imet Config	Imet Config	Imet Config
703	Imet Span	Imet Bereich	Imet Campo	Imet Extension	Imet Span
704	Imet Offset	Imet Offset	Imet Offset	Imet Comp	Imet Decalage
705	Relay 1 Select	Relais 1 Auswahl	Rele 1 Selez	Relais 1 Selec	Relais 1 Select
706	Relay 2 Select	Relais 2 Auswahl	Rele 2 Selez	Relais 2 Selec	Relais 2 Select
707	DO1 Select	DO1 Auswahl	DO1 Selez	DO1 Selec	DO1 Select
708	DO2 Select	DO2 Auswahl	DO2 Selez	DO2 Selec	DO2 Select
720	Active Logic	DI Logik	Logica Attiva	Logica Activa	Logique Active
721	DI1 Configure	DI1 Auswahl	DI1 Configuraz	DI1 Configure	DI1 Configure
722	DI2 Configure	DI2 Auswahl	DI2 Configuraz	DI2 Configure	DI2 Configure
723	DI3 Configure	DI3 Auswahl	DI3 Configuraz	DI3 Configure	DI3 Configure
724	DI4 Configure	DI4 Auswahl	DI4 Configuraz	DI4 Configure	DI4 Configure
725	DI5 Configure	DI5 Auswahl	DI5 Configuraz	DI5 Configure	DI5 Configure
726	MOL Polarity	MOL Polaritaet	Polarita MOL	Polaridad MOL	Polaritee MOL
801	Program Number	Programm Nummer	Num Programma	Numero Del Prog	Numero Program
802	Start Options	Startoption	Opzioni di Avvio	Opciones Arranq	Options Demarr
803	PWM Frequency	PWM Frequenz	Frequenza PWM	Frecuencia Mod	Frequence PWM
804	Display Mode	Anzeigeeinheit	Modo Visualiz	Opcion en Pant	Mode Affichage
805	Display Units	Anzeigeformat	Unit Visualiz	Unidad en Pant	Unites Affichage

Nr.	Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
809	Display Scale	Anzeigefaktor	Scala Visualiz	Escala en Pant	Echelle Affichee
810	Language	Sprache	Lingua	Idioma	Language
811	Access Code	Zugangscode	Codice Accesso	Codigo Aceso	Code Acces
812	Freq Ref Output	Frequenzausgang	Freq Rif Uscita	Frec Ref Salida	Ref Freq Sortie
813	Speed Ratio	Skal.Freq.Eing.	Cal Rif Dig	Relacion de Frec	Ratio Vitesse
814	Display Status	Anzeigeoption	Opzione Display	Estado en Pant	Etat Affichage
816	Fly Catch Mode	Fangmodus	Modo agg al volo	Modo de Reten	Fly Catch Mode
850	PI Configure	PI Auswahl	PI Config	PI Configure	PI Config
851	PI Feedback	PI Rueckfuehrung	PI Retroazione	PI Regeneracion	PI Feedback
852	PI Prop Gain	PI Proportional	PI Guad Prop	PI Aumento Prop	PI Prop Gain
853	PI Int Gain	PI Integral	PI Guad Int	PI Aumento Int	PI Int Gain
854	PI Feed Gain	PI Verst.Rueckf.	PI Guad Deriv	PI Aumento Reg	PI Feed Gain
855	PI Error 1	PI Fehler 1	PI Errore 1	PI Error 1	PI Erreur 1
856	PI Error 2	PI Fehler 2	PI Errore 2	PI Error 2	PI Erreur 2
857	PI High Corr	PI Obergrenze	PI Lim Superiore	PI Alto Corr	PI Haute Corr
858	PI Low Corr	PI Untergrenze	PI Lim Inferiore	PI Bajo Corr	PI Basse Corr
900	SIO Protocol	SIO Protokoll	Protocollo SIO	SIO Protocol	SIO Protocol
901	SIO Baud Rate	SIO Baudrate	Baud Rate SIO	SIO Baud Rate	SIO Baud Rate
902	Comm Drop #	SIO Adresse	Indirizzo SIO	Direccion SIO	Comm Drop #
903	SIO Timer	SIO Timeout	Timer SIO	SIO Temprizador	SIO Timer
904	SIO Cntl Word	SIO Steuerwort	Cntl Word SIO	SIO Palab Cntl	SIO Cntl Word
905	Ext Ref Freq 1	Ext Freq. Ref. 1	Rif Est Freq 1	Frec Ref Ext 1	Freq Ref Ext 1
906	Ext Ref Freq 2	Ext Freq. Ref. 2	Rif Est Freq 2	Frec Ref Ext 2	Freq Ref Ext 2
908	Status Word	Statuswort	Status Word	Palabra Estado	Status Word
909	DI Status	Status DI	Stato DI	DI Estado	DI Status
910	Vin1 Status	Status Vin1	Stato Vin1	Vin1 Estado	Vin1 Status
911	Cin Status	Status Cin	Stato Cin	Cin Estado	Cin Status
912	Vin2 Status	Status Vin2	Stato Vin2	Vin2 Estado	Vin2 Status
913	Output Status	Status Ausgang	Stato Usci	Salida Estado	Output Status
914	Vmet Status	Status Vmet	Stato Vmet	Vmet Estado	Vmet Status
915	Imet Status	Status Imet	Stato Imet	Imet Estado	Imet Status
916	Infared Baud	Infrarot Baudr.	Baud Infrarosso	Baudio Infrared	Infared Baud
931	Seq Cntl 1	Seq. Strg 1	Seq Cntl 1	Secuen Cntl 1	Seq Cntl 1
932	Seq Cntl 2	Seq. Strg 2	Seq Cntl 2	Secuen Cntl 2	Seq Cntl 2
933	Seq Cntl 3	Seq. Strg 3	Seq Cntl 3	Secuen Cntl 3	Seq Cntl 3
934	Seq Cntl 4	Seq. Strg 4	Seq Cntl 4	Secuen Cntl 4	Seq Cntl 4
935	Seq Cntl 5	Seq. Strg 5	Seq Cntl 5	Secuen Cntl 5	Seq Cntl 5
936	Seq Cntl 6	Seq. Strg 6	Seq Cntl 6	Secuen Cntl 6	Seq Cntl 6

Nr.	Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
937	Seq Cntl 7	Seq. Strg 7	Seq Cntl 7	Secuen Cntl 7	Seq Cntl 7
938	Seq Cntl 8	Seq. Strg 8	Seq Cntl 8	Secuen Cntl 8	Seq Cntl 8
939	Seq Cntl 9	Seq. Strg 9	Seq Cntl 9	Secuen Cntl 9	Seq Cntl 9
951	Seq Count 1	Seq. Zaehler 1	Seq Cont 1	Sec Cuenta 1	Seq Compte 1
952	Seq Count 2	Seq. Zaehler 2	Seq Cont 2	Sec Cuenta 2	Seq Compte 2
953	Seq Count 3	Seq. Zaehler 3	Seq Cont 3	Sec Cuenta 3	Seq Compte 3
954	Seq Count 4	Seq. Zaehler 4	Seq Cont 4	Sec Cuenta 4	Seq Compte 4
955	Seq Count 5	Seq. Zaehler 5	Seq Cont 5	Sec Cuenta 5	Seq Compte 5
956	Seq Count 6	Seq. Zaehler 6	Seq Cont 6	Sec Cuenta 6	Seq Compte 6
957	Seq Count 7	Seq. Zaehler 7	Seq Cont 7	Sec Cuenta 7	Seq Compte 7
958	Seq Count 8	Seq. Zaehler 8	Seq Cont 8	Sec Cuenta 8	Seq Compte 8
959	Seq Count 9	Seq. Zaehler 9	Seq Cont 9	Sec Cuenta 9	Seq Compte 9

12.3 Einstellungen und Meldungen in 5 Sprachen

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
%	%	%	%	%
1200	1200	1200	1200	1200
4800	4800	4800	4800	4800
9600	9600	9600	9600	9600
19200	19200	19200	19200	19200
38400	38400	38400	38400	38400
57600	57600	57600	57600	57600
% of FLA	% Motorstr.	% of FLA	% of FLA	% of FLA
%/s	%/s	%/s	%/s	%/s
.01sec Base	.01sekBasis	.01sec Base	.01seg Base	.01sec Base
.1sec Base	.1 sekBasis	.1sec Base	.1seg Base	.1sec Base
¿	¿	¿	¿	¿
+/- Load	+/- Last	+/- Carico	+/- Carga	+/- Charge
°C	°C	°C	°C	°C
0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
0-10V Bipol	0-10V Bipol	0-10V Bipol	0-10V Bipol	0-10V Bipol
0-10V Brk W	0-10V K.Br.	0-10V Brk W	0-10V Brk W	0-10V Brk W
0-10V I	0-10V I	0-10V I	0-10V I	0-10V I
0-20mA 250	0-20mA 250	0-20mA 250	0-20mA 250	0-20mA 250
0-20mA 250I	0-20mA 250I	0-20mA 250I	0-20mA 250I	0-20mA 250I
0-20mA 50	0-20mA 50	0-20mA 50	0-20mA 50	0-20mA 50
0-20mA 50I	0-20mA 50I	0-20mA 50I	0-20mA 50I	0-20mA 50I
0-5V	0-5V	0-5V	0-5V	0-5V
0-5V I	0-5V I	0-5V I	0-5V I	0-5V I
1Ph Ovrload	1Ph Ueberl.	1Ph Sovvrac	1Fase SCrga	1Ph Surchar
1sec Base	1 sekBasis	1sec Base	1seg Base	1sec Base
4-20mA 250	4-20mA 250	4-20mA 250	4-20mA 250	4-20mA 250
4-20mA 250I	4-20mA 250I	4-20mA 250I	4-20mA 250I	4-20mA 250I
4-20mA 50	4-20mA 50	4-20mA 50	4-20mA 50	4-20mA 50
4-20mA 50I	4-20mA 50I	4-20mA 50I	4-20mA 50I	4-20mA 50I
48FS	48FS	48FS	48FS	48FS
6FS	6FS	6FS	6FS	6FS
A	A	A	A	A
Active High	Highaktiv	Attivo High	Alto Activo	Actif Haut
Active Low	Lowaktiv	Attivo Low	Bajo Activo	Actif Bas
Actual Carrier	Akt. PWM-Freq.	Freq PWM Att	Frc Mod Actual	Freq PWM Actuel

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Addr XXX	Adr. XXX	Ind XXX	Direcc XXX	Addr XXX
Adv Fault Code	Zus. Fehl. Code	Cod Err Aggiunt	Codig Fallo Adv	Adv Fault Code
Alt Ramp	Alt. Rampe	Rampa Alt	Rampa Alt	Alt Ramp
ARCTIC Mode	ARCTIC Mode	Modo ARCTIC	Modo ARCTIC	ARCTIC Mode
ART-DI	ART-DI	ART-DI	ART-DI	ART-DI
ART-DI CTS	ART-DI CTS	ART-DI CTS	ART-DI CTS	ART-DI CTS
ART-F/R	ART-F/R	ART-F/R	ART-F/R	ART-F/R
ART-F/R CTS	ART-F/R CTS	ART-F/R CTS	ART-F/R CTS	ART-F/R CTS
ART-Frq	ART-Frq	ART-Frq	ART-Frec	ART-Frq
ART-Frq CTS	ART-Frq CTS	ART-Frq CTS	ART-FrecCTS	ART-Frq CTS
ART-Strt/CS	ART-Strt/CS	ART-Strt/CS	ART-And CTS	ART-Strt/CS
ART-Strt/RS	ART-Strt/RS	ART-Strt/RS	ART-Andar	ART-Strt/RS
At Speed	F. soll Er.	A Regime	a Velocidad	Vit. Attein
Auto w/FLY	A-S m.Fang.	Auto c agga	Auto conRet	Auto w/FLY
Auto w/FLY2	A-S m.Fang2	Auto c agg2	Auto Ret2	Auto w/FLY2
AutoSelect	AutoSelekt	AutoSelez	AutoSelec	AutoSelect
AutoStart	Auto-Start	AutoStart	AutoEmpez	AutoStart
AutoStart2	Auto-Start2	AutoStart 2	AutoEmpez2	AutoStart2
Brk Wire	Unterb.Ref.	Interuz Rif	Alamb Roto	Brk Wire
Catch Fly	Freq. Suche	RicercaFreq	Reten March	Attrape Vol
Catch Vlt Ramp	Fang.Spann.Rampe	Rampa tens agg	Catch Vlt Ramp	Catch Vlt Ramp
Cin	Cin	Cin	Cin	Cin
CIN Counts	CIN Counts	CIN Counts	CIN Counts	CIN Counts
Cin Filter Time	Cin Filter Time	Cin Filter Time	Cin Filter Time	Cin Filter Time
Cin F-Motor	Cin F-Mtr.	Cin F-Mtr	Cin F-Motor	Cin F-Mtr
Cin Motor	Cin Motor.	Cin Motori	Cin Motor	Cin Moteur
Cin/KYP DI	Cin/KYP DI	Cin/KYP DI	Cin/KYP DI	Cin/KYP DI
Cntl Board Temp	Steuerk. Temp.	Temp Sched Cont	Temp Tab Cont	Cntl Board Temp
Coast	Auslauf	In Folle	Rodar	Coast
Coast Stop	FreierAusl.	Rotaz Stop	Rodar Parar	Arret Libre
Comm Loss	Ausf. SIO	Perdita Com	Perdid Com	Perte Comm
ContrNoMsg	ContrNoMsg	ContrNoMsg	ContrNoMsg	ContrNoMsg
Control Group	Gruppe Steuerung	Gruppo Controllo	Grupo Control	Groupe Controle
Controlled	ZK-Gefuehrt	ContrBus-DC	Controlled	Controlled
CPU Load	CPU Auslastung	Carico CPU	Carga CPU	Charge CPU
CPU Warning	CPU Warnung	CPU Avvert	Aviso CPU	Avert. CPU
CTS No Msg	CTS No Msg	CTS No Msg	CTS No Msg	CTS No Msg
Cur Lim Dis	Str.Begr.A.	DisLim Corr	Lim Cor Dis	Cur Lim Dis

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
CurLimIMax	CurLimIMax	CurLimIMax	CurLimIMax	CurLimIMax
Curr Calibr	Stromkalib.	Corr Calibr	Corr Calibr	Calibr Cour
Curr Limit	Strombegr.	Limite Corr	Limit Corr	Lim. Cour.
Curr Stability	Stromstabilit.	StabilitaCorr	Estabilidad Cor	Stabilite Courant
Current Fault	AktuellerFehler	Errore Attuale	Fallo Actual	Faute Actuelle
Current Group	Gruppe Strom	Gruppo Corrente	Grupo Corriente	Groupe Courant
Current Lim	Strombegr.	Lim Corr	Lim Corr	Lim Courant
Current Out	Ausg. Strom	CorrenteUsc	Corrien Sal	Cour Sortie
Cut-off Freq	Cut-off Freq	Cut-off Freq	Cut-off Freq	Cut-off Freq
DAC 1 Address	DAC 1 Adresse	DAC 1 Indiriz	DAC 1 Direccion	DAC 1 Adresse
DAC 1 Divide	DAC 1 Divisor	DAC 1 Divis	DAC 1 Divide	DAC 1 Divide
DAC 1 Mask	DAC 1 Maske	DAC 1 Masc	DAC 1 Mascara	DAC 1 Mask
DAC 1 Multiply	DAC 1 Multiplik.	DAC 1 Moltipl	DAC 1 Multiplic	DAC 1 Multiply
DAC 1 Offset	DAC 1 Offset	DAC 1 Offset	DAC 1 Comp	DAC 1 Offset
DAC 1 Output	DAC1 Ausgang	DAC 1 Uscita	DAC 1 Salida	DAC 1 Output
DAC 2 Address	DAC 2 Adresse	DAC 2 Indiriz	DAC 2 Direccion	DAC 2 Address
DAC 2 Divide	DAC 2 Divisor	DAC 2 Divis	DAC 2 Divide	DAC 2 Divide
DAC 2 Mask	DAC 2 Maske	DAC 2 Masc	DAC 2 Mascara	DAC 2 Mask
DAC 2 Multiply	DAC 2 Multiplik.	DAC 2 Moltipl	DAC 2 Multiplic	DAC 2 Multiply
DAC 2 Offset	DAC 2 Offset	DAC 2 Offset	DAC 2 Comp	DAC 2 Offset
DAC 2 Output	DAC2 Ausgang	DAC 2 Uscita	DAC 2 Salida	DAC 2 Output
DAC 3 Address	DAC 3 Adresse	DAC 3 Indiriz	DAC 3 Direccion	DAC 3 Address
DAC 3 Divide	DAC 3 Divisor	DAC 3 Divis	DAC 3 Divide	DAC 3 Divide
DAC 3 Mask	DAC 3 Maske	DAC 3 Masc	DAC 3 Mascara	DAC 3 Mask
DAC 3 Multiply	DAC 3 Multiplik.	DAC 3 Moltipl	DAC 3 Multiplic	DAC 3 Multiply
DAC 3 Offset	DAC 3 Offset	DAC 3 Offset	DAC 3 Comp	DAC 3 Offset
DAC 3 Output	DAC3 Ausgang	DAC 3 Uscita	DAC 3 Salida	DAC 3 Output
DB Active	DB Aktiv	DB Attivo	DB Activo	DB Actif
DB Duty Cycle	DB Impulsdauer	DB Duty Cycle	DB Ciclo Deber	DB Duty Cycle
DB External	DB Extern	DB Esterno	DB External	DB Externe
DB Internal	DB Intern	DB Interno	DB Internal	DB Interne
DB OverLoad	DB Ueberla.	DB SovraCar	DB Carga	DB Surchauf
DB OverTemp	DB Uebert.	DB SovraTem	DB SobreTem	DB Surcharg
DB Res Cth	DB Res Cth	DB Res Cth	DB Res Cth	DB Res Cth
DB Res Rth	DB Res Rth	DB Res Rth	DB Res Rth	DB Res Rth
DB Res Value	DB Wid. Wert	DB Res Value	DB Res Cant	DB Res Valeur
DC at Both	DC b. St/St	DC in St/St	CC en Ambos	DC au deux
DC at Start	DC v. Start	DC in Start	CC Comienzo	DC Demarrag

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
DC at Stop	DC n. Stop	DC in Stop	CC en Parar	DC a Arret
DC Bus Volt	Zwischenkr.	DC Bus Volt	CC Bus Tens	Tens DC Bus
DC Bus Voltage	Zwischenk. Spa.	Tensione Bus-DC	CC Bus Tens	Tension Bus-DC
DC Inject	DC Stop	Stop DC	CC Inyect	DC Inject
DC Inject	DC Bremse	IniezioneDC	CC Inyect	DC Inject
DC on Freq	DC bei Freq	DC in Freq	CC en Frec	DC a Freq
Degrees C	Grad C	Gradi C	Grados C	Degres C
Degrees F	Grad F	Gradi F	Grados F	Degres F
Dir F-FWD	Dir. F-FWD	Dir F-FWD	Dir F-FWD	Dir F-FWD
Dir F-FWD E	Dir.F-FWD E	Dir F-FWD E	Dir F-FWD E	Dir F-FWD E
Dir Full	Dir. Optim.	Dir Ottim	Dir Full	Dir Full
Dir Full E	Dir. Opt. E	Dir Ottim E	Dir Full E	Dir Full E
Disabled	Deaktiviert	Disabilit	Incapacitad	Desactive
Drive Info Group	Gruppe Umrichter Info	Info Gruppo Drive	Grupo Info Inv	Drive Info Group
Drive Load	Ausg. Last	Caric Inver	Carga Invert	Charge Ctrl
Drive Run	Gestartet	In Movim	Drive Andar	Ctrl Fonct
Drive Status	UmrichterStatus	Stato Inverter	Estado Invert	Statut Controle
Drive Temp	Kuehlk.Temp.	Invert Temp	Temp Invert	Temp Ctrl
Drive TOL	Umrich. TOL	Invert TOL	Invert TOL	Drive TOL
Drive Warning	Umrich.Warnung	InvertAvvertenza	Adv Inverter	Ctrl Avert.
Drv Fault	Fehler	In Errore	Drv Fallo	Ctrl Erreur
Drv Ready	Bereit	Pronto	Listo	Ctrl Pret
DT_Comp Gain	Totzeitkomp.	Guad DT_Comp	Aum DT_Comp	DT_Comp Gain
Dyn Brake	Dyn. Bremse	Freno Din	Freno Din	Frein Dyn
EE Checksum	EE Checksum	EE Checksum	EE Checksum	EE Checksum
EMOP	EMOP	EMOP	EMOP	EMOP
EMOP-	EMOP-	EMOP-	EMOP-	EMOP-
EMOP+	EMOP+	EMOP+	EMOP+	EMOP+
EMOP2	EMOP2	EMOP2	EMOP2	EMOP2
English	Englisch	Inglese	Ingles	Anglais
Factory	Werkseinst.	Fabbrica	Fabrica	Usine
Factory Group	Gruppe Werkseintellung	Gruppo Fabbrica	Grupo Fabrica	Groupe Factory
Family Code	Geraetecode	Codice Inverter	Codigo Inverter	Code Famil.
Fan	Ventilator	Ventilatore	Ventilador	Ventilateur
Fan Fxd	Vent. Fix	Vent Fisso	Vent Est	Vent. Fixe
Fan w/PI	Vent. m. PI	Vent con PI	Vent con PI	Vent. PI
Fast Stop	Schnellstop	Stop Rapido	Parar Rapid	Arret Rapid
Fault Enable	Fehler Aktiv	Errori Abilitati	Fallo Permit	Faute Permi

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Fault History Group	Gruppe Fehler Historie	Gruppo Storia Fault	Grupo Hist Falla	Groupe Hist Faut
Fault Reset	Fehlerreset	Reset Err	Recom Fallo	Fault Reset
Faulted	Fehler	Errore	Fallada	Erreur
Fbk GPM	Istw. GPM	GPM retro	Fbk GPM	Fbk GPM
Fbk PSI	Istw. PSI	PSI retro	Fbk PSI	Fbk PSI
Fbk RPM	Istw. RPM	RPM retro	Fbk RPM	Fbk RPM
Fbk User	Istw.Benuz.	Retro Opera	Fbk Usador	Fbk User
Fixed Lvls	FixeSchwel.	Livel Fisso	Nvls. Estac	Niveau Fixe
FLY Dis	Fangen Aus	Agganc Dis	Ret Incap	FLY Dis
Forward	Vorw.	Avanti	Delantero	Avant
FPM Units	FPM Einheit	Unit FPM	Unidad FPM	Unites FPM
French	Franzoes.	Francese	Frances	Francais
Freq Hyst	Freq. Hyst	Ister Freq	Hyst Frec	Freq Hyst
Freq Limit	Freq. Schw.	Limite Freq	Limit Frec	Freq Limite
Freq Out	Ausg. Freq.	Freq Usc	Frec Sal	Freq Sortie
Frequency Group	Gruppe Frequenz	Gruppo Frequenza	Grupo Frecuen	Groupe Frequenc
Future Use	Reserviert	Usi Futuri	Usa Futura	Usage Futur
FWD Accel	FWD Hochl.	FWD Accel	FWD Acel	Accel AVT
FWD At Spd	FWD Endfre.	FWD Vel Fin	FWD a Veloc	V-Att. AVT
FWD Decel	FWD Tiefl.	FWD Decel	FWD Desacel	Decel AVT
FWD/REV	Vorw.+Rev.	FWD/REV	FWD/REV	AVT/ARR
Fxd Trim %	Fxd Trim %	Fxd Trim %	Fxd Trim %	Fxd Trim %
German	Deutsch	Tedesco	Aleman	Alemand
GPM Units	GPM Einheit	Unit GPM	Unidad GPM	Unites GPM
Ground	Kurzschl.	Terra	Tierra	Terre
h	h	h	h	h
High Temp	Hohe Temp.	Temp Elev	Temp Alta	Haute Temp
HS Fan Err	Kk.Ven.Feh.	Err HS Vent	Err HS Vent	HS Fan Err
HSTemp Counts	HSTemp Counts	HSTemp Counts	HSTemp Counts	HTemp Counts
Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
I/O Group	Gruppe I/O	Gruppo I/O	Grupo I/O	Groupe I/O
ID 1 Counts	ID 1 Counts	ID 1 Counts	ID 1 Counts	ID 1 Counts
ID 2 Counts	ID 2 Counts	ID 2 Counts	ID 2 Counts	ID 2 Counts
IMET Percent	IMET Prozent	IMET Percent	IMET Percent	IMET Percent
In Duty 30s	Um.Motor30s	In Duty 30s	In Duty 30s	In Duty 30s
In Duty 5mn	Um.Motor5mn	In Duty 5mn	In Duty 5mn	In Duty 5mn
In Duty 60s	Um.Motor60s	In Duty 60s	In Duty 60s	In Duty 60s
In Duty ShP	Um.MotorShP	In Duty ShP	In Duty ShP	In Duty ShP

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Int Fan Err	I.Vent.Feh.	ErrVent Int	ErrVent Int	ErrVent Int
Int-ARCTIC	Int-ARCTIC	Int-ARCTIC	Int-ARCTIC	Int-ARCTIC
IOC Trip	IOC Ausl.	IOC Trip	Alarma IOC	IOC Trip
IR Active	IR Aktiv	IR Attivo	IR Activo	IR Actif
Italian	Italienisch	Italiano	Italiano	Italien
IUFB Counts	IUFB Counts	IUFB Counts	IUFB Counts	IUFB Counts
IVFB Counts	IVFB Counts	IVFB Counts	IVFB Counts	IVFB Counts
IWFB Counts	IWFB Counts	IWFB Counts	IWFB Counts	IWFB Counts
Jog FWD	Tipp FWD	Jog FWD	JOG FWD	Jog AVT
Jog REV	Tipp REV	Jog REV	JOG REV	Jog ARR
Keypad Loss	Ausf.Tasta.	PerditaTast	Perdid Tecl	Perte Clav
kHz	kHz	kHz	kHz	kHz
Kpd Stop	Tast. Stop	Stop Kpd	Stop Tec	Clav. Arret
kW	kW	kW	kW	kW
L/R Rem Bth	L/R Rem R/S	L/R Rem Bth	L/R Rem Bth	L/R Rem Bth
L/R Rem Ctl	L/R RemStrg	L/R Rem Ctl	L/R Rem Ctl	L/R Rem Ctl
L/R Rem Ref	L/R Rem Ref	L/R Rem Ref	L/R Rem Ref	L/R Rem Ref
Linear 2pc	Linear 2p.	Linear 2pc	Linear 2pc	Linear 2pc
Linear Auto	Linear Auto	Linear Auto	Linear Auto	Linear Auto
Linear Fxd	Linear Fix	LinearFisso	Lin Estac	Linear Fixe
LOC	LOC	LOC	LOC	LOC
LOC/EMOP	LOK/EMOP	LOC/EMOP	LOC/EMOP	LOC/EMOP
LOC/EMOP2	LOK/EMOP2	LOC/EMOP2	LOC/EMOP2	LOC/EMOP2
Loc/Rem	Loc/Rem	Loc/Rem	Loc/Rem	Loc/Rem
Local Mode	Lokal Modus	Modo Locale	Modo Local	Mode Locale
Local Only	Nur Lokal	Solo Locale	Solo Local	Local Seul
Low Temp	Untertemp.	SottoTemp	Temp Bajo	Basse Temp
Low Voltage	Unterspann.	SottoTens	Tens Baja	Basse Tens
LS Lockout	Anlaufsper.	No A-Start	LS Lockout	LS Lockout
LS Lockout	Anlaufsper.	No A-Start	Bloq Arranq	LS Lockout
LS Lockout2	Anlaufspe.2	Blocc LS 2	Bloq Arranq2	LS Lockout2
LSL w/FLY	Als.m.Fang	LSL c aggan	LSL con Ret	LSL w/FLY
LSL w/FLY2	Als.m.Fang2	LSL c agg2	LSL con Ret2	LSL w/FLY2
Macro Group	Gruppe Makro	Gruppo Macro	Grupo Macro	Groupe Macro
Mag Amps	Magnet. Strom	Corr Mag	Corr Mag	Amp Magnet
Max Input	Max.Eingang	IngressoMax	Entrada Max	Max Input
MEA	MEA	MEA	MEA	MEA
Meas. Fail	Messfehler	Err Misura	Medida fallo	Meas. Fail

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Model ID	Modul ID	Modulo ID	ID Modelo	Model ID
MOL	MOL	MOL	MOL	MOL
MOL Configure	MOL Configure	MOL Configure	MOL Configure	MOL Configure
Motor	Motor	Motore	Motor	Moteur
Motor Group	Gruppe Motor	Gruppo Motore	Grupo Motor	Groupe Moteur
Motor TOL	Motor TOL	Motor TOL	Motor TOL	Motor TOL
MPM Units	MPM Einheit	Unit MPM	Unidad MPM	Unites MPM
ms	ms	ms	ms	ms
Mtr Measure	Motor mess.	Misuraz Mtr	Medida Motor	Mtr Measure
NC Operate	NC Betrieb	Funz NC	NC Func	NC Fonction
NetID_996	NetID_996	NetID_996	NetID_996	NetID_996
NetID_997	NetID_997	NetID_997	NetID_997	NetID_997
NetID_998	NetID_998	NetID_998	NetID_998	NetID_998
NetID_999	NetID_999	NetID_999	NetID_999	NetID_999
No	Nein	No	No	Non
No Dyn Brk	DB Inaktiv	No FrenoDin	No Fren Din	No Dyn Brk
No Fault	Kein Fehler	No Errore	No Fallo	Pas D'erreur
NO Operate	NO Betrieb	Funz NA	NO Func	NO Fonction
No PI	PI Inaktiv	No PI	No PI	No PI
Not Active	Nicht Aktiv	Non attivo	No es activo	Not Active
Not Enabled	EN offen	EN Aperto	NoPermitada	Non Permis
Out Ph Loss	Ausf. M.Ph.	Perd F Usc	Perd F Sal	Pert Ph Sor
Out Power (kW)	Out Power (kW)	Out Power (kW)	Out Power (kW)	Out Power (kW)
Output	Ausgang	Uscita	Salida	Sorite
Output Freq	Ausg. Freq.	Freq Uscita	Frec Salida	Freq Sortie
Over Temp	Uebertemp.	SovraTemp	SobreTemp	Surchauffe
Over Temp	Uebertemp.	SovraTemp	SobreTemp	Surchauffe
OverCurrent	Ueberstrom	SovraCorr	SobreCorr	OverCurrent
OverVoltage	Ueberspann.	SovraTens	Sobre Tens	Surtension
Param Range	Par.Bereich	Gamma Param	Gama Param	Plage Param
PI Enable	PI Aktiv.	PI Abilito	PI Permita	PI Activer
PI Fback	PI Fback	PI Fback	PI Fback	PI Fback
PI Group	Gruppe PI	Gruppo PI	Grupo PI	Groupe PI
PID Deriv Gain	PID Deriv Gain	PID Deriv Gain	PID Deriv Gain	PID Deriv Gain
PID Feedback	PID Feedback	PID Feedback	PID Feedback	PID Feedback
PID Reference	PID Reference	PID Reference	PID Reference	PID Reference
Ping Mode	Ping Mode	Ping Mode	Modo Ping	Ping Mode
Power Fail Cfg	Netzausf.Vektor	Cad Rete Vector	Power Fail Cfg	Power Fail Cfg

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Power Out	Ausg.Leist.	Potenza Usc	Poten Sal	Puiss Sorti
Power Supp	Referenzsp.	Fonte Alim	Fuente Alim	Alim. Puiss
Preset 1	Fixfreq. 1	Freq Fiss 1	Preset 1	Preregle 1
Preset 2	Fixfreq. 2	Freq Fiss 2	Preset 2	Preregle 2
Preset 3	Fixfreq. 3	Freq Fiss 3	Preset 3	Preregle 3
PSI Units	PSI Einheit	Unit PSI	Unidad PSI	Unites PSI
PT 0-100kHz	PT 0-100kHz	PT 0-100kHz	PT 0-100kHz	PT 0-100kHz
PT 0-10kHz	PT 0-10kHz	PT 0-10kHz	PT 0-10kHz	PT 0-10kHz
PT 0-1kHz	PT 0-1kHz	PT 0-1kHz	PT 0-1kHz	PT 0-1kHz
Pump	Pumpe	Pompa	Bomba	Pompe
Pump Fxd	Pumpe Fix	Pompa Fissa	Bomba Estac	Pompe Fixe
Pump w/PI	Pumpe m. PI	Pompa conPI	Bomba c/PI	Pompe PI
Pwr Bridge	Gleichrich.	Ponte Rad	Puente Pot	Pwr Bridge
Pwr Wiring	Netzverkab.	Cabl Pot	CableadoPot	Cable Puiss
Quick Ramp	Schnellstop	Rampa veloc	Quick Ramp	Quick Ramp
Ramp	Rampe	Rampa	Rampa	Rampe
Ramp Down	Tiefl.Rampe	Decel Rampa	Ramp Down	Ramp Down
Ramp Group	Gruppe Rampen	Gruppo Rampa	Grupo Rampa	Groupe Rampe
Ref Loss	Ausf.Refer.	Perdita Rif	Perdido Ref	Ref Loss
Ref Switch	Ref. Umsch.	Ref Switch	Interup Ref	Ref Switch
Regen Time	Stop Gener.	Tempo Gener	Tiemp Regen	Temps Regen
REM	REM	REM	REM	REM
Remote Only	Nur Remote	Solo Remoto	SoloAlejdo	Rem Seul
Res Lockout	Max.Restart	Res Blocc	Rec Bloq	Res Lockout
Reset-Flt	Fehlerreset	Reset-Err	Recom-Fall	Reset-Flt
REV Accel	REV Hochl.	REV Accel	REV Acel	Accel ARR
REV At Spd	REV Endfre.	REV Vel Fin	REV a Veloc	V-Att. ARR
REV Decel	REV Tiefl.	REV Decel	REV Desacel	Decel ARR
Rev F-FWD	Inv. F-FWD	Rev F-FWD	Rev F-FWD	Rev F-FWD
Rev F-FWD E	Inv.F-FWD E	Rev F-FWD E	Rev F-FWD E	Rev F-FWD E
Rev Full	Inv. Optim.	Rev Ottim	Rev Full	Rev Full
Rev Full E	Inv. Opt. E	Rev Ottim E	Rev Full E	Rev Full E
Reverse	Rueckw.	Indietro	Atraz	Arriere
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm
RPM Units	RPM Einheit	Unit RPM	Unidad RPM	Unites RPM
RTU E81	RTU E81	RTU E81	RTU E81	RTU E81
RTU N81	RTU N81	RTU N81	RTU N81	RTU N81
RTU N82	RTU N82	RTU N82	RTU N82	RTU N82

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
RTU O81	RTU O81	RTU O81	RTU O81	RTU O81
Running FWD	FWD Lauf	Movim FWD	Andando FWD	Mouv. AVT
Running REV	REV Lauf	Movim REV	Andando REV	Mouv. ARR
S-Curve	S-Kurve	Curva ad S	S-Curva	Courbe-S
S-Curve CTS	S-Kurve CTS	Curva-S CTS	S-Curva CTS	Courb-S CTS
sec	sek	sec	seg	sec
Seq 1	Sequenz 1	Seq 1	Sec 1	Seq 1
Seq 2	Sequenz 2	Seq 2	Sec 2	Seq 2
Seq 3	Sequenz 3	Seq 3	Sec 3	Seq 3
Seq Advance	Seq. Vorw.	Seq Avanz	Sec Avance	Seq Avance
Seq Dwell	Seq. Halten	Arresto Seq	Sec Deten	Seq Dwell
Seq Running	Seq. Aktiv	Seq Attiva	Sec Func	Seq Fonct.
Seq Thres Input	SeqAna.Eing.Aus.	Selez IngrAn Seq	Seq Thres Input	Seq Thres Input
SeqOut-00	SeqAusg-00	SeqOut-00	SeqOut-00	SeqOut-00
SeqOut-01	SeqAusg-01	SeqOut-01	SeqOut-01	SeqOut-01
SeqOut-10	SeqAusg-10	SeqOut-10	SeqOut-10	SeqOut-10
SeqOut-11	SeqAusg-11	SeqOut-11	SeqOut-11	SeqOut-11
Sequencer Group	Gruppe Sequenzer	Gruppo Sequencer	Grupo Secuen	Groupe Sequence
SIO	SIO	SIO	SIO	SIO
SIO Group	Gruppe SIO	Gruppo SIO	Grupo SIO	Groupe SIO
SL Override	SL Aufheben	Sovrapp SL	Anular SL	SL Override
Spanish	Spanisch	Spagnolo	Espanol	Espagnol
Special Mode	Special Mode	Special Mode	Special Mode	Special Mode
SPI Read 1	SPI Read 1	SPI Read 1	SPI Read 1	SPI Read 1
SPI Read 2	SPI Read 2	SPI Read 2	SPI Read 2	SPI Read 2
SPI Read 3	SPI Read 3	SPI Read 3	SPI Read 3	SPI Read 3
SQ1	SQ1	SQ1	SQ1	SQ1
SQ2	SQ2	SQ2	SQ2	SQ2
SQ3	SQ3	SQ3	SQ3	SQ3
SQ4	SQ4	SQ4	SQ4	SQ4
SQ5	SQ5	SQ5	SQ5	SQ5
SQ6	SQ6	SQ6	SQ6	SQ6
SQ7	SQ7	SQ7	SQ7	SQ7
SQ8	SQ8	SQ8	SQ8	SQ8
SQ9	SQ9	SQ9	SQ9	SQ9
Start Group	Gruppe Start	Gruppo Start	Grupo Arranq	Groupe Demarrag
Std Display	Std.Anzeige	Display Std	Pant Estand	Affich Std
Std Ind 30s	Std Ind 30s	Std Ind 30s	Std Ind 30s	Std Ind 30s

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Std Ind 5mn	Std Ind 5mn	Std Ind 5mn	Std Ind 5mn	Std Ind 5mn
Std Ind 60s	Std Ind 60s	Std Ind 60s	Std Ind 60s	Std Ind 60s
Std Ind ShP	Std Ind ShP	Std Ind ShP	Std Ind ShP	Std Ind ShP
Stopped	Stop	Stop	Parada	Arrete
Stuck Key	Tast.steckt	Tast Attacc	Boton Peg	Cle Bloquee
Sweep F/R	Fangen F/R	Agganc F/R	Buscar Ambos	Sweep F/R
Sweep FWD	Fangen FWD	Agganc FWD	Buscar FWD	Sweep FWD
Sweep REV	Fangen REV	Agganc REV	Buscar REV	Sweep REV
System	System	Sistema	Sistema	Systeme
Test Inputs	Test Eing.	Test Ingressi	Test Inputs	Test Inputs
Test Outputs	Test Ausg.	Test Uscite	Test Outputs	Test Outputs
Test Vin1 Freq	Test Vin1 Freq.	Test Vin1 Freq	Test Vin1 Frec	Test Vin1 Freq
Time hrs	Zeit Std.	Tempo ore	Tiemp horas	Temps hrs
Time min	Zeit Min.	Tempo min	Tiemp min	Temps min
Time sec	Zeit Sek.	Tempo sec	Tiemp sec	Temps sec
Timed Overload	Ueberlastschutz	Tempo Overload	Tiempo Sobrecar	Temps Surcharge
Trim % Factor	Trim % Factor	Trim % Factor	Trim % Factor	Trim % Factor
Trim Ref Enable	Trim Ref Enable	Trim Ref Enable	Trim Ref Enable	Trim Ref Enable
User Units	Benutz.Ein.	Unit Oper	Unidad Oper	Unites Oper
UV Clamp Ramp	UV Rampengeb.	UV Clamp Ramp	Ramp UV Abraz	UV Clamp Ramp
UV Ride-Thru En	UV Ride-Thru En	UV Ride-Thru En	UV Ride-Thru En	UV Ride-Thru En
V	V	V	V	V
Vac Imblnce	DC Unausgeg	Vac Inbilan	Vac Imblnce	Vac Imblnce
VBUS Counts	VBUS Counts	VBUS Counts	VBUS Counts	VBUS Counts
Vdc	Vdc	Vdc	Vdc	Vdc
Vector	Vektor	Vector	Vector	Vectoriel
Vector	Vektor	Vector	Vector	Vectoriel
VIN 1 Counts	VIN 1 Counts	VIN 1 Counts	VIN 1 Counts	VIN 1 Counts
VIN 2 Counts	VIN 2 Counts	VIN 2 Counts	VIN 2 Counts	VIN 2 Counts
Vin1	Vin1	Vin1	Vin1	Vin1
Vin1 48FS	Vin1 48FS	Vin1 48FS	Vin1 48FS	Vin1 48FS
Vin1 6FS	Vin1 6FS	Vin1 6FS	Vin1 6FS	Vin1 6FS
Vin1 Filter Time	Vin1 Filter Time	Vin1 Filter Time	Vin1 Filter Time	Vin1 Filter Time
Vin1/2 DI	Vin1/2 DI	Vin1/2 DI	Vin1/2 DI	Vin1/2 DI
Vin1/Cin DI	Vin1/Cin DI	Vin1/Cin DI	Vin1/CIN DI	Vin1/Cin DI
Vin1/KYP DI	Vin1/KYP DI	Vin1/KYP DI	Vin1/KYP DI	Vin1/KYP DI
Vin1+Cin	Vin1+Cin	Vin1+Cin	Vin1+Cin	Vin1+Cin
Vin1+Vin2	Vin1+Vin2	Vin1+Vin2	Vin1+Vin2	Vin1+Vin2

Englisch	Deutsch	Italienisch	Französisch	Spanisch
Vin1-Cin	Vin1-Cin	Vin1-Cin	Vin1-Cin	Vin1-Cin
Vin1-Vin2	Vin1-Vin2	Vin1-Vin2	Vin1-Vin2	Vin1-Vin2
Vin2	Vin2	Vin2	Vin2	Vin2
Vin2 Filter Time	Vin2 Filter Time	Vin2 Filter Time	Vin2 Filter Time	Vin2 Filter Time
Vin2 F-Mtr	Vin2 F-Mtr.	Vin2 F-Mtr	Vin2 F-Mtr	Vin2 F-Mtr
Vin2 Motor	Vin2 Motor.	Vin2 Motori	Vin2 Motor	Vin2 Moteur
VMET Percent	VMET Prozent	VMET Percent	VMET Percent	VMET Percent
Volt Range	VoltBereich	Gamma Volt	Gama Tens	Volt Range
Voltage Out	Ausg. Span.	Volt Usc	Tension Sal	Tens Sortie
w/ LVT	w/ LVT	w/ LVT	w/ LVT	w/ LVT
w/o LVT	w/o LVT	w/o LVT	w/o LVT	w/o LVT
Warning	Warnung	Avvertenza	Advertencia	Avertissem.
WFx Appl ID	WFx Appl ID	WFx Appl ID	WFx ID Aplic	WFx Appl ID
WFx Network ID	WFx Netzwerk ID	WFx Network ID	WFx ID Red	WFx ID Reseau
WFx Revision ID	WFx Version ID	WFx Versione ID	WFx ID Rev	WFx Revision ID
X4C	X4C	X4C	X4C	X4C
X4C(B)	X4C(B)	X4C(B)	X4C(B)	X4C(B)
X4K	X4K	X4K	X4K	X4K
X4K(B)	X4K(B)	X4K(B)	X4K(B)	X4K(B)
Yes	Ja	Si	Si	Oui
Zero Speed	Stillstand	Vel Zero	Cero Veloc	V-Zero

Vertrieb Europa

Deutschland

Berges electronic GmbH
Industriestraße 13
D-51709 Marienheide, Deutschland
Telefon: 49-2264-17-17
Fax: 49-2264-17-126
Website: www.bergeselectronic.com

Italien

Berges electronic s.r.l
Via Zona Industriale, 11
I-39025 Naturno, Italien
Telefon: 39-0473-67-1911
Fax: 39-0473-67-1909
Website: www.bergeselectronic.com

Vertrieb International

TB Wood's Incorporated Headquarters

440 North Fifth Avenue
Chambersburg, Pennsylvania 17201-1778
Telefon: 888-TBWOODS oder 717-264-7161
Fax: 717-264-6420
Website: www.tbwoods.com

Kanada

T.B. Wood's Canada Ltd.
750 Douro Street
Stratford, Ontario, Kanada N5A 6V6
Telefon: 519-271-5380
Fax: 519-271-3094

Indien

TB Wood's (India) Private Limited
No. 27A, 2nd Cross
Electronic City, Hosur Road
Bangalore, 560 100 Indien
Telefon: 91-80-30280-123
Fax: 91-80-30280-124

Mexiko

Industrial Blaju S.A. de C.V.
Oriente 237 No. 171
Colonia Agricola Oriental
08500 México, D.F. México
Telefon: 52-55-55-58-16-20
Fax: 52-55-57-56-06-74

Weitere TB Wood's-Standorte

Chattanooga, Tennessee
Edmonton, Kanada
Montreal, Kanada
Mt. Pleasant, Michigan, USA
Reno, Nevada, USA
Scotland, Pennsylvania, USA

Autorisierte Händler weltweit



